

UNIVERSITE DE SARH (UDS)
FACULTES DES SCIENCES AGRONOMIQUES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

REPUBLIQUE DU TCHAD
Unité-Travail-Progrès

NIVEAU: III

ZOOTECHNIE SPECIALE

CHARGE DU COURS : **Dr NIDEOU Dassidi**
Maître de Conférences.

PROGRAMME DU COURS

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CONDUITE DE L'ELEVAGE DU LAPIN	4
1. Le bâtiment des lapins	4
2. Elevage en cages.....	5
4. Le matériel d'élevage.....	7
ALIMENTATION	9
1. Les besoins alimentaires des lapins.	9
3. Les déjections en production du lapin de chair	14
REPRODUCTION	14
3. La préparation de la boîte à nid.....	17
4. La mise-bas.	17
5. L'adoption des lapereaux	17
6. La surveillance des lapereaux sous la mère et l'allaitement contrôlé	18
7. Le sevrage.....	18
8. L'engraissement	18
9. Le renouvellement des reproducteurs.....	19
9.1 Comment choisir ses reproducteurs en auto-renouvellement ?	20
SITUATION DE L'AVICULTURE DANS UN CONTEXTE HISTORIQUE ET AGRONOMIQUE	22
1. L'aviculture dans une perspective historique	23
ES EFFETS DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX SUR LA PRODUCTION AVICOLE	28
1. La température.....	28
2. l'humidité relative et la ventilation	29
3. La lumière.....	29
TECHNIQUES DE CONDUITE DES ELEVAGES DE POULES PONDEUSES D'ŒUFS DE CONSOMMATION	30
1. INTROUCTION	30
2. ELEVAGE AU SOL.....	30
2.1. Phase d'élevage.....	31
2.1.7. Transfert	35
2.1.8. Contrôle de croissance	36
2.1.8. Résultats d'élevage.....	36
3. PHASE DE PONTE	36
3.1. Normes d'élevage.....	36
3.2. Production d'œufs.....	37

3.3. Analyse de la courbe de ponte	37
4. ELEVAGE EN CAGE	38
4.1. Avantages et Inconvénients	38
Inconvénients	39
4.3. Conduite d'élevage	39
ALIMENTATION DES VOLAILLES	40
1. Anatomie spécifique du tube digestif	40
2. LES COMPOSANTS D'UN ALIMENT DE VOLAILLE	41
Composants essentiels :	42
Composants non essentiels :	42
Besoins en eau des volailles	43
2.6. Additifs alimentaires sans valeur nutritive :	47
3. Besoins alimentaires	48
PRODUCTION DES POUSSINS D'UN JOUR	49
1. La production industrielle des poussins d'un jour	49
1.1. Les facteurs qui influencent la production des œufs à couvrir de bonne qualité	49
1.4. Conditions d'incubation	51
Généralités	56
2.1. Comportement du porc	56
- destruction des sols et des parois	56
2.2. Comportement ludique du porc	56
2.3. Comportement social	57
3. Les systèmes d'élevage	58
4-Facteurs influençant les performances des porcs	59
La thermorégulation chez les porcs	61
Conséquences du stress thermique chez les truies	62
ALIMENTATION DU PORC	63
Besoin énergétique	63
REPRODUCTION	65
Choix des reproducteurs	65
1.1. Choix du verrat	66
1.2. Choix de la truie	66
1.3. Norme d'utilisation des reproducteurs	66
1.3.1. Le verrat	66
ZOOTECNIE DES OVINS	72
INTRODUCTION	72

II. Conduite des troupeaux	72
II.5. La reproduction	82
II.5.1. Physiologie de la reproduction chez le mâle	82
2. Physiologie de la reproduction chez la femelle	83
Puberté de la femelle.....	83
II.5.3.2 Détection des chaleurs	84
II.5.3.3. Conduite de la lutte	84
II.5.6. Conduite de l'agneau	88
Exploitation de viande	88
Exploitation du lait.....	88
Production de Laine	89

INTRODUCTION GENERALE

Le rôle majeur des productions animales est de contribuer à l'alimentation de l'homme en lui procurant des protéines à haute valeur biologique (acides aminés essentiels). Cependant, la disponibilité en protéines animales du globe présente des insuffisances notoires. Durant les 40 dernières années la disponibilité en protéines animales serait passée de 20 à 25 g par habitant et par jour. Mais, il y a d'énormes disparités entre pays et à l'intérieur de chaque pays (entre catégories sociales).

Vers la fin du XXème siècle, on note une montée spectaculaire des productions des granivores aux dépens des animaux herbivores, alors que, dans l'image populaire, les porcs et les volailles relèvent de la basse-cour et seraient en position secondaire par rapport aux gros bétails. Et cette évolution est intervenue dans le monde entier. Aujourd'hui, 2/3 des viandes consommées dans le monde sont fournies par les porcs et les volailles et 1/3 seulement par les autres espèces (voir figure).

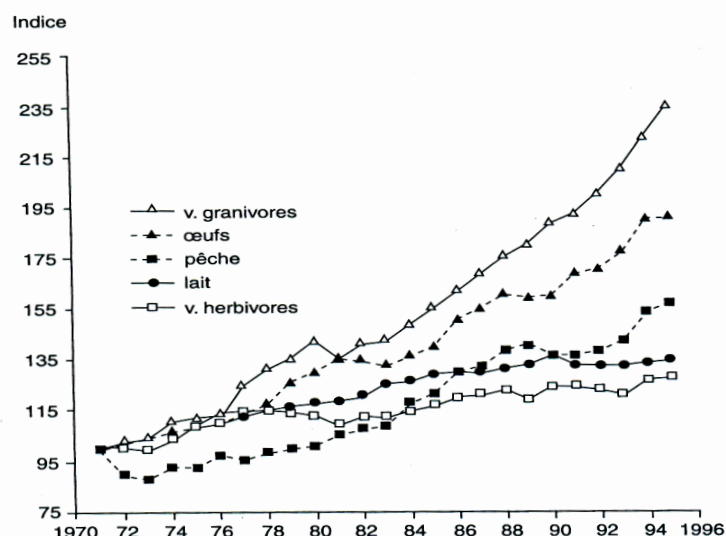


Figure 1.11 — Évolution 1970-1999 de la production mondiale des produits animaux terrestres et aquatiques (indice en tonnage 100 = 1970) (Source : FAO production, 2000).

Le choix du mode d'élevage dépend du niveau de technicité de l'éleveur et du type du matériel le mieux adapté à son bâtiment d'élevage. Bref l'éleveur doit prendre de nombreuses décisions.



Les productions animales du XXème siècle, développées en vue de la satisfaction de ce qu'on appellera une consommation de masse, sont à l'origine de la création d'activités industrielles spécifiques: usines d'aliments du bétail, organisation des abattoirs, couvoirs, industries de produits laitiers.... Les matières premières et leurs produits transformés peuvent alors entrer dans la logique du commerce mondial, et faire l'objet de flux d'échanges sur toute la planète dans le cadre de l'économie de marché.

L'objectif de ce cours est de fournir les informations utiles sur les pratiques des élevages des monogastriques domestiques tels que le lapin, la volaille et le porc.

LAPINS

CONDUITE DE L'ELEVAGE DU LAPIN

INTRODUCTION

Le lapin est l'un des animaux domestiques qui produit une quantité importante de viande en peu de temps (par exemple : 1,3 kg de carcasse en 4 mois dans nos conditions climatiques). Son élevage peut se faire à petite ou à grande échelle. Le lapin est un mammifère herbivore et très prolifique. Une lapine en climat tropical peut produire jusqu'à 30 ou 40 lapereaux en moyenne par an. Son alimentation est simple, elle peut être constituée de fourrages tels que les herbes de bords des champs, les feuilles des arbres, des graines de céréales. Elle n'entre pas nécessairement en compétition avec l'homme. La petite taille de l'animal et sa docilité constituent de grands atouts dans la pratique de son élevage. Les cages et les bâtiments d'élevage peuvent être construits avec des matériaux locaux tels que les bois, terre de barre, rotin, feuille de palmier, bambou etc...

Tous les produits issus du lapin (peau, viande, les déjections) sont très utiles. Il faut souligner que la viande de lapin présente des qualités diététiques indiscutables. Riche en protéines et en vitamines, relativement pauvre en graisse et en cholestérol, elle est souvent recommandée par les nutritionnistes.

Du fait de sa docilité, le lapin est un animal d'élevage très agréable. La prolificité de la lapine permet d'obtenir rapidement un nombre de lapereaux important. Par exemple, dans de bonnes conditions d'élevage, en climat tropical, une bonne lapine peut donner environ 40 lapereaux par an, soit 50 à 60 kg de viande par an.

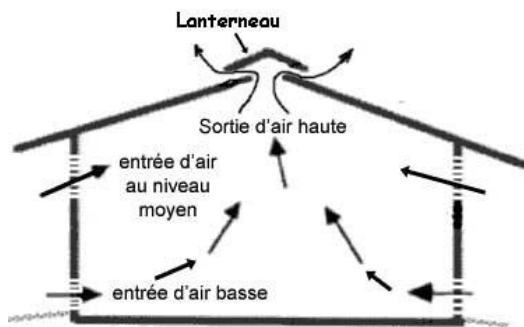
L'objectif de ce cours est de fournir des informations utiles sur les aspects de la conduite de l'élevage du lapin, la technique d'alimentation, les aspects de la reproduction et les aspects sanitaires.

1. Le bâtiment des lapins

Le bâtiment protège les lapins contre les intempéries et les prédateurs (chat, chien, musaraigne, souris, serpent, etc...). Il doit aussi favoriser un bon confort pour le travail de l'éleveur. Le bâtiment des lapins peut prendre la forme classique d'un poulailler tel qu'il est recommandé en climat tropical, c'est-à-dire le type semi-plein air. Pour la construction du bâtiment, les matériaux locaux comme la terre de barre, le rotin, le bambou, les poteaux en bois, les couvertures en chaume, en branches de palmier ou de cocotier répondent bien aux exigences du lapin. La ventilation du bâtiment est un élément extrêmement important. Pour cela il faut une bonne circulation de l'air. Ce qui implique :

- des entrées d'air suffisantes et variées en partie moyenne et en partie basse du bâtiment.
- un "échappement" de l'air en partie haute.

Pour les bâtiments couverts en tôles ondulés les lanterneaux ouverts des deux côtés permettraient un échappement adéquat de l'air.



A défaut de lanterneau, si le bâtiment est déjà construit, prévoir un échappement avec un volet en matériau léger le toit, à positionner le plus haut possible. Protéger l'ouverture contre les intrusions de nuisibles (grillage de préférence).

Les couvertures en pailles ou chaumes isolent mieux le bâtiment contre la chaleur mais sont moins durables.

Il est conseillé de planter des arbres autour des bâtiments et dans la cour de l'élevage afin de diminuer l'intensité des rayons solaires et la vitesse des vents violents. En somme, une ventilation bien conçue, des circuits d'air corrects, contribuent à améliorer le confort des animaux, les performances des reproducteurs et la croissance des lapins de chair. La température " ressentie " est la combinaison de la température " réelle " et de la vitesse de l'air. Le lapin peut supporter des vitesses maximales de 1 mètre par seconde au dessus de 30°C de température réelle.

2. Elevage en cages

La conduite d'un élevage de lapins est un peu différente de celle des autres animaux de la basse-cour. Le lapin est un animal qui nécessite des soins quotidiens et une surveillance régulière, mais surtout qui peut devenir agressif pour ses congénères dans un espace restreint. En outre, il a besoin de vivre dans un endroit propre. L'élevage en groupe de lapines en reproduction entraîne de lourdes pertes de jeunes lapereaux, pas toujours visibles pour l'éleveur. La seule solution efficace pour élever les lapins est l'utilisation de cages. Une cage bien conçue lui permet de bien croître et de se reproduire dans de bonnes conditions.

Les adultes reproducteurs (mâles ou femelles) sont placés chacun dans une cage. Les lapereaux en engraissement peuvent être élevés en petits groupes (4-8 sujets de même sexe) dans des cages où il sera facile de surveiller les éventuelles bagarres.

Une cage représente un volume dans lequel l'animal doit effectuer différentes activités. Dans une cage, les zones essentielles sont les zones d'alimentation, d'abreuvement, de repos, de nidification et

d'allaitement, et la zone sanitaire. Pour ce dernier point, il faut savoir que les adultes adoptent une partie de leur cage pour y faire régulièrement leurs déjections. Par contre, les jeunes ont tendance à émettre leurs crottes pendant qu'ils mangent, c'est à dire sur l'aire d'alimentation (pas d'aliment au sol).

Chaque cage doit comprendre une trappe d'accès pour permettre la manipulation des lapins et l'entretien dans la cage. Une trappe de taille suffisante, positionnée sur le dessus de préférence ou un côté de la cage permet un accès aux lapins et lapereaux. Protéger le pourtour de l'ouverture ou limer soigneusement le grillage pour éviter les blessures.

On peut distinguer plusieurs types de cages en fonction de leur usage :

Cage-mère (ou cages de reproduction) : C'est la cage dans laquelle une femelle met bas et élève ses lapereaux jusqu'au moment du sevrage. Elle doit être équipée d'une boîte à nid (BN) ou au minimum d'une zone aménagée où la lapine pourra construire le nid où elle mettra bas. La boîte à nid doit être amovible pour qu'il soit facile de la nettoyer à l'extérieur du local d'élevage. Elle peut être soit extérieure soit intérieure à la cage. Les dimensions globales de la cage varieront en fonction de ce critère. Dans le cas où la boîte à nid est installée dans la cage, celle-ci sera plus vaste. Les dimensions préconisées sont : longueur : 70-80 cm, largeur : 50-55 cm (soit environ 0,40-0,45 m²), hauteur : 40-50 cm. Si le support de cage et l'aménagement général des cages dans le local permettent de placer la boîte à nid à l'extérieur (conseillé), les dimensions de la cage seront : longueur : 70-75 cm, largeur: 40-45 cm (soit environ 0,35 m²), hauteur : 30-35 cm au minimum.

Cage d'engraissement : Les cages d'engraissement sont destinées à l'élevage des lapereaux sevrés. Les lapereaux y sont élevés en groupe de leur sevrage jusqu'à l'âge de vente ou d'abattage. Une densité ne dépassant pas 14 à 16 lapins par m² de plancher devra être respectée. Des densités supérieures à celles mentionnées ci-dessus ont pour conséquences un ralentissement de la croissance, des lapins irréguliers en poids et favorisent les batailles et les blessures, voire la mortalité. De très faibles densités aussi peuvent entraîner la baisse des performances en raison des perturbations engendrées par les grands mouvements d'animaux.

Cage mâle : C'est la cage où vit un mâle. C'est aussi la cage dans laquelle seront effectuées les saillies. La cage du mâle peut avoir des dimensions un peu plus réduites que celle des mères, en fait celle d'une cage de femelle utilisée avec une boîte à nid extérieure.

Cage d'attente de futurs reproducteurs ou de gestation : A partir de l'âge de 2½ mois à 3 mois les futurs reproducteurs, en particulier les mâles doivent être logés dans des cages individuelles, en attendant qu'on les place définitivement dans une cage de reproduction (de mâle ou de femelle selon le

sexe). Cela évite les bagarres et les blessures. Chez les jeunes femelles cela évite aussi de voir certaines d'entre elle devenir pseudo-gestantes si on les garde en groupe. La conséquence de cette pseudo-gestation qui dure 18 à 20 jours est de retarder d'autant le moment où il est possible de les faire féconder. Ces cages peuvent avoir une surface représentant environ la moitié de celle d'une cage de maternité. Souvent les éleveurs utilisent une cage de maternité qu'ils divisent en 2 par une cloison grillagée par exemple. La seule précaution est de prévoir 2 points d'abreuvement et 2 mangeoires.

Ces mêmes cages peuvent servir aussi à loger temporairement les lapines vides ou déjà saillies, mais encore loin du moment de mettre bas. Elles peuvent aussi servir à isoler provisoirement un lapin en engraissement particulièrement agressif, sans avoir à utiliser toute une cage d'engraissement pour un seul animal.

Les cages peuvent être posées sur un cadre métallique ou en bois appelé support de cage. Celui-ci doit avoir une hauteur de 0,50 à 1,00 m au dessus du sol. Il est conseillé à l'éleveur de creuser des trous ou fosses sous les cages pour recueillir les déjections.

3. L'élevage au sol

Quand on n'a pas suffisamment de moyens pour acquérir ou construire des cages, il est possible d'élever provisoirement des lapins au sol, dans la basse-cour d'une maison. Un enclos est alors à prévoir. Le sol doit être assez dur pour empêcher les lapins de creuser des terriers. Un sol cimenté ou fortement empierré est recommandé. L'engraissement au sol des lapins peut se faire dans un local aménagé à cet effet. Dans ce cas, le sol et les parois du local devront être badigeonnés périodiquement avec de la chaux vive, pour assurer la désinfection.

Toutefois, l'éleveur devra veiller à l'hygiène, en disposant une couche de litière de bonne épaisseur sur le sol avant d'installer les animaux. Cette litière devra être renouvelée périodiquement (1 à 4 fois par mois suivant l'effectif) afin de maintenir l'espace toujours propre et sec. Dans ce cas, il est conseillé de ne jamais dépasser 8 à 9 lapins par m² de sol.

4. Le matériel d'élevage

Il comprend essentiellement les mangeoires, les abreuvoirs, les boîtes à nid, le râtelier à fourrage.

Les mangeoires : Une mangeoire est toujours nécessaire dans une cage pour assurer la distribution de l'aliment. Il est possible de fabriquer des mangeoires avec des matériaux locaux ou avec de la tôle galvanisée importée. Les critères suivants doivent être respectés :

- ✓ Fixer solidement la mangeoire pour que les lapins ne la renversent pas. Replier les bords de la mangeoire pour éviter le gaspillage d'aliments. Cela évitera en outre les blessures des lapins.

- ✓ Donner à la mangeoire un minimum de profondeur, environ 7cm, pour faciliter la préhension de la nourriture.
- ✓ Les mangeoires en bois ou en bambou risquant d'être rongées, elles seront renouvelées plus souvent.

Les abreuvoirs : fixer solidement pour que les lapins ne les renversent pas. Plusieurs possibilités s'offrent à l'éleveur pour la fabrication des abreuvoirs

Les Boîtes à Nid : Les lapines sauvages creusent un terrier (la rabouillère) dans lequel elles font leur nid, avec les matériaux secs disponibles (paille, feuilles, ...) et les poils qu'elles s'enlèvent du ventre pour dégager les tétines. Les lapereaux naissent nus et aveugles dans la rabouillère qui les protège du froid ou des fortes chaleurs, du vent et des prédateurs. Le lapin domestique a toujours gardé ce comportement ancestral. Dans les conditions d'élevage en cage, la rabouillère est remplacée par la boîte à nid (BN).

Les dimensions classiques d'une boîte à nid sont : *longueur* : 40 à 50cm, *largeur* : 25cm, *hauteur* : 25cm, *ouverture* : 15 cm de diamètre (ronde ou carrée).

Lorsque les boîtes à nid sont placées à l'extérieur de la cage, faire en sorte que :

- l'ouverture soit placée d'un côté de la BN et non au centre. Cela permet à la lapine de faire le nid "au fond" et de rentrer en tournant dans la BN sans risquer d'écraser ses lapereaux ;
- le fond du nid soit positionné 10 cm sous le niveau du fond de la cage: cela limite les sorties prématurées de jeunes lapereaux ;
- la partie basse de l'ouverture soit au niveau du plancher : cela facilite le retour des lapereaux qui sont sortis.

Ces dispositions permettent aux lapereaux de regagner seuls le nid, s'ils en sont sortis accidentellement, le plus souvent accrochés aux mamelles de la lapine. Le fond de la boîte à nid doit être "drainant" pour éviter l'humidité générée par l'urine des lapereaux. On peut utiliser un fond perforé ou un fond en bambou ou en planches ajourées. Sur le fond, une litière épaisse de paille ou de copeaux de bois doit toujours être ajoutée. Dans certains cas, un système de fermeture de la boîte sera à prévoir. Dans des installations sommaires, la boîte à nid peut être fabriquée en matériaux divers. Si la boîte à nid est trop petite, la lapine ne peut allaiter correctement ses petits. Par contre, il n'y a aucun avantage à avoir une boîte à nid trop grande.

Les râteliers à fourrage : Le râtelier sert à mettre à la disposition du lapin, du fourrage vert ou sec de manière hygiénique tout en évitant le gaspillage. Il peut être fabriqué avec du bois, du grillage ordinaire à lapin ou des tiges métalliques, et accroché à une paroi. Il est déconseillé de déposer le fourrage sur le plancher des cages pour éviter qu'il soit souillé les déjections. Ceci limite la consommation des

fourrages et surtout augmente les risques d'infection en particulier d'auto-infestation parasitaire. La meilleure façon de donner des fourrages aux lapins est de les mettre dans un râtelier. A défaut, les bottes de fourrage peuvent être attachées en haut de la cage ou simplement posées sur le toit grillagé des cages.

ALIMENTATION

Dans la nature, un animal se nourrit en fonction des besoins de son organisme et de ses mœurs, de la disponibilité de la nourriture, de l'importance des populations cohabitant sur le même milieu. Les lapins élevés en colonie ou en cage, dépendent entièrement de l'éleveur pour leur nutrition. Celui-ci doit apporter chaque jour l'eau et la nourriture à ses animaux. Les lapins doivent toujours avoir de l'eau et de la nourriture à leur disposition. Les mangeoires et les abreuvoirs ne doivent jamais être vides. Les lapins bien nourris sont robustes et ont un beau pelage. Ils grandissent vite, font beaucoup de lapereaux et tombent rarement malades.

L'étude du lapin domestique a permis de cerner le problème des besoins alimentaires du lapin, en particulier en matières minérales, vitamines, cellulose (ou aliment de lest), lipides, protéines, glucides libérant de l'énergie, etc... La ration alimentaire correspond à la quantité de tous les aliments consommés sur une journée par l'animal. Equilibrée, elle doit satisfaire ses besoins.

1. Les besoins alimentaires des lapins.

1.1 Besoins en eau

Contrairement à ce que bon nombre d'éleveurs pensent, le lapin boit de l'eau. Il est vrai que cet herbivore lorsqu'il est alimenté exclusivement avec de l'herbe fraîche et riche en eau, boit peu. Mais nourris avec des aliments secs (foin, granulé ou farine), les jeunes en croissance boivent 1,5 à 2 plus que la quantité d'aliment sec qu'ils mangent tandis que la lapine allaitante boit 2 à 2,5 fois plus d'eau qu'elle ne mange d'aliment. Comme celle des humains, cette eau doit être potable pour ne pas entraîner de maladies. Si l'eau est sale, même s'il a soif, le lapin ne boit pas.

Cet élément vital et ses qualités conditionnent la santé des lapins tant en maternité qu'en engraissement, permettant une bonne lactation et une bonne croissance de la naissance à l'abattage. L'eau est un facteur de réussite, mais peut aussi être source de problèmes selon l'attention qu'on y porte.

Prévoir en moyenne par jour :

- 0,2 à 0,3 litres d'eau par lapin en croissance
- 0,6 à 0,7 litres d'eau pour une lapine allaitante
- un litre et plus par jour pour une lapine et sa portée au cours de la semaine précédant le sevrage

Attention au gaspillage, aux abreuvoirs peu stables qui se renversent trop facilement. Comme pour l'aliment, le lapin boit un grand nombre de fois au cours de la journée et de la nuit (25 à 30 fois en moyenne par 24 h). Bien veiller à ce que les bacs et les abreuvoirs soient remplis en permanence, en particulier le soir avec une quantité suffisante pour la nuit.

Si l'eau est polluée par des microorganismes, on peut la désinfecter simplement en y ajoutant de l'hypochlorite de soude (eau de Javel). Le dosage préconisé est de 2 ml d'eau de javel dosant 12° chlorométriques pour 10 litres d'eau (ou 200 ml pour 1 m³ d'eau ce qui est la même chose). On peut aussi utiliser d'autres produits pour désinfecter l'eau, tels que les solutions iodées ou le permanganate de potassium. La propreté des abreuvoirs, la purge régulière et le nettoyage des bacs, des tuyaux des rampes d'abreuvement doivent être une préoccupation permanente du cuniculteur. Par ailleurs si l'eau est polluée par des minéraux ou des matières organiques, c'est en amont, à la source d'approvisionnement en eau qu'il faut intervenir pour obtenir une eau potable (mêmes normes que pour l'alimentation humaine)

Enfin, l'eau ne doit pas chauffer au soleil : les lapins ne boivent pas de l'eau chaude. Parfois les lapins et les abreuvoirs sont bien à l'abri du soleil direct, mais les réservoirs et/ou les canalisations d'alimentation en tube noir (un tuyau opaque est bien pour éviter la pullulation d'algues dans les tuyaux) sont exposés au soleil direct et ce qui arrive aux lapins c'est de l'eau chaude. Il faut absolument éviter cette situation.

1.2 Besoins en énergie

Le besoin quotidien en énergie du lapin varie en fonction du type de production mais aussi avec la température ambiante. Ce besoin en énergie du lapin en croissance ou en reproduction (gestation, lactation) peut être couvert par des aliments distribués à volonté contenant de 2200 à 2700 kcal d'énergie digestible par kg. Le lapin régule assez bien la quantité d'aliment à consommer tant que la température ne dépasse pas 25-26°C. Lorsqu'il fait plus chaud (30°C par exemple), son appétit diminue et sa croissance ou sa production laitière ralentissent.

Dans l'aliment, l'énergie est fournie par les glucides (sucres et féculents), les lipides (ou graisses), la fraction digestible des fibres et secondairement par l'apport de protéines.

1.3 Besoins en lipides

Le besoin en lipides (ou graisses) est couvert avec une ration contenant 2,5 à 3% de lipides. C'est la teneur spontanée de la majorité des aliments naturels entrant dans la ration. Il n'est donc pas nécessaire d'ajouter des corps gras aux aliments du lapin pour couvrir ses besoins énergétiques car les matières premières utilisées en contiennent suffisamment. Certaines sont même particulièrement riches comme les sons de riz (3 à 16% de lipides suivant qu'ils ont été déshuilé ou non) ou certains tourteaux obtenus par pression simple (ex. 8 à 9% de lipides dans des tourteaux expeller de coprah ou de palmiste)

1.4 Besoins en cellulose (fibres)

La cellulose est un composant végétal qui, combiné avec la lignine, des hémicelluloses et des pectines, constitue les parois des cellules végétales, l'élément majeur de rigidité de la plante.

Le lapin est un pseudo-ruminant sinon un faux-ruminant. Son tube digestif a **besoin de lest** pour bien fonctionner et celui-ci est fourni par les parois des végétaux qu'il mange. De plus, grâce aux micro-organismes de son caecum le lapin est capable de digérer en partie ces éléments fibreux. Ses besoins sont donc plus importants que d'autres espèces d'élevage comme le porc ou le poulet.

Pour les lapins en engraissement, le taux de cellulose brute d'un aliment complet devra être de l'ordre de 14 à 16% c'est-à-dire un taux nettement plus élevés que celui des aliments pour volailles. Les lapines reproductrices pourront se satisfaire d'un aliment ne contenant que 12 à 13% de cellulose brute. En plus de la cellulose en partie digestible (25 - 30%) le lapin doit trouver dans sa ration **au moins 4 à 5% de lignine**, élément indigestible mais qui assure un fonctionnement régulier au tube digestif et réduit fortement le risque de diarrhée.

1.5 Besoins en protéines

Les protéines (ou matières organiques azotées) sont les molécules les plus originales de la constitution des êtres vivants (animaux et végétaux). Les lapins en ont besoin pour la constitution de leur propre corps, elles sont donc nécessaires pour la croissance et pour la production (viande, lait, embryons, lapereaux). De récents travaux de recherche, conduits en Europe, ont montré qu'il existe une relation certaine entre l'efficacité alimentaire et la qualité des protéines. Ainsi parmi les 21 acides aminés qui entrent dans la constitution des protéines, il y en a 10 qui sont des acides aminés essentiels (non fabriqués par l'organisme du lapin). Lorsque les protéines alimentaires apportent ces acides aminés indispensables, la ration peut ne contenir que 15 à 16% de protéines brutes pour les lapins à l'engraissement. Chez la lapine reproductrice, le taux optimal de protéines brutes est d'environ 17 à 18%. Lorsque la température moyenne est supérieure à 25 - 27°C, il est souhaitable d'accroître de 1 point environ la teneur en protéines des aliments (16 - 17% pour l'engraissement, 18 à 19 % pour les lapines allaitantes).

1.6 Besoins en minéraux et en vitamines

Les minéraux (calcium, phosphore, sodium, magnésium, etc...) sont indispensables au fonctionnement et à la constitution de l'organisme du lapin. Ils entrent en particulier dans la constitution des os et du lait

mais permettent aussi le fonctionnement en favorisant les équilibres intra et extra-cellulaires. En phase d'allaitement, la femelle est particulièrement sensible à un bon apport minéral (ex. calcium 1,1 à 1,3%, phosphore 0,6 à 0,7% de la ration). Les besoins en sels minéraux sont couverts en général par l'aliment commercial. Toutefois, les apports peuvent être améliorés par les compléments minéraux commerciaux.

Les vitamines se trouvent dans les divers aliments qui sont distribués aux lapins. Les sources sont les fourrages verts, les céréales, les tourteaux, les sous-produits agroalimentaires, les restes de cuisine et les aliments composés. La provende apporte généralement les composés correspondant aux besoins des lapins. Les vitamines liposolubles (A, D, E et K) doivent être apportées par l'alimentation. Par contre si les lapins sont en bonne santé (pas de diarrhée) les vitamines hydrosolubles (C et toutes celles du groupe B) sont fournies par la flore digestive et en particulier par l'ingestion des caecotrophes. Un apport de vitamine C peut aider les lapins à mieux supporter la chaleur, mais cette vitamine n'est pas très stable une fois mise dans les aliments ou l'eau de boisson.

2. Le choix des aliments

2.1 Pour un petit élevage : utilisation des fourrages

Le cuniculteur possédant quelques lapins pour sa consommation peut leur donner des fourrages, des déchets domestiques, des résidus des récoltes des champs et du jardinage. La ration ne sera pas parfaitement équilibrée, mais son prix de revient restera très faible.

Les fourrages sont les herbes et les feuilles pouvant servir d'aliment aux animaux. Le lapin est un herbivore ; parmi les fourrages les plus courants en Afrique de l'ouest, il aime aussi manger les rafles de maïs, les fanes d'arachide, de haricot, etc. Certains de ces fourrages et en particulier les plantes aquatiques, ne poussent qu'en fonction de l'humidité ambiante. D'autres comme le *Panicum* peuvent être séchés en foin pour permettre une distribution en différé. Dans ce cas, faire un préfanage (séchage sur place après la coupe pendant 1 à 2 jours), puis sécher au soleil le plus rapidement possible, par retournement successif ou usage de petits séchoirs dans les périodes où le sol reste trop humide. La conservation doit se faire ensuite dans un local bien sec et à l'abri des animaux (rats, volailles, etc...).

Les foin et plus généralement les fourrages **mois** ou fermentés peuvent être **toxiques**

Les feuilles de palmier par exemple sont toujours disponibles. Il est préférable donc de les réserver pour les périodes où les autres fourrages sont rares. Ceci évitera de nuire en permanence à leur développement. Cependant, leur valeur alimentaire est faible. La composition chimique d'un fourrage varie en fonction de son stade végétatif. Un jeune fourrage est toujours plus riche qu'un fourrage âgé et plus lignifié.

Une poignée d'herbes ne suffit pas pour bien élever un lapin. En plus des fourrages distribués même en quantité importante, l'éleveur devra distribuer une nourriture complémentaire plus concentrée ou compléments alimentaires. Ce sont

✓ **Les produits distribués seuls ou en mélange simples**

Parmi les produits simples distribués seuls ou en mélange, figurent le son de maïs, les drêches de brasserie, les restes de cuisine, les grains de maïs ou de sorgho, les rejets de légumes, le son de blé, le son de riz, les tourteaux de palmiste, de soja ou de coton, etc.

✓ *Les provendes ou aliments composés*

Ils sont présentés en farine ou en granulé, mais la forme granulée est la mieux consommée. De plus elle est la meilleure car elle ne permet pas aux lapins de trier. Elle peut être complète et ne nécessite alors plus d'apport de fourrage complémentaire.

2.2 Pour un élevage à caractère commercial : utilisation d'aliments composés

Lorsque le cheptel devient plus important (plus de 10 reproductrices), l'éleveur doit plutôt distribuer en grande quantité un aliment composé équilibré (ou provende) et un peu d'herbe comme complément si nécessaire.

Le lapin préfère un aliment granulé à un aliment farineux. Pour limiter le gaspillage de l'aliment, fréquent en particulier dans les jours suivant le sevrage, il est conseillé de ne remplir les mangeoires qu'à la moitié ou au plus aux 2/3, ou d'y installer un système anti-gaspillage.

On distribuera donc différentes sortes d'aliments pour les lapins en fonction des besoins des animaux (engraissement, état physiologique...). Ces différents aliments sont élaborés à partir de la formulation de rations. Les quantités consommées par jour à prévoir en fonction de la période de production :

- Lapin reproducteur mâle : 120 à 150 g par jour en fonction de son format, et de la température ;
- Lapine : 120 à 350 g par jour suivant le stade physiologique (vide, ou gestante, ou allaitante ou gestante + allaitante) ;
- Lapine + portée de 6-7 lapereaux de 4 semaines : 600 à 700 g ;
- Lapereau en engraissement : 100 à 120 g par jour en moyenne.

3. Les déjections en production du lapin de chair

Quand un lapin consomme 100 g de matière sèche (soit 110 g de granulé ou 300 à 400 g de fourrage vert), il élimine dans les litières ou sous sa cage environ 35 g de matière sèche de crottes (à 45-50% de MS soit 75 à 80 g de crottes fraîches). En fonction de la température, il élimine aussi 60 à 75 g d'urine. Souvent, les déjections tombent sous les cages et sont balayées tous les jours ou tous les deux jours par l'éleveur, pour être entreposées en tas à l'extérieur de l'élevage (hors du bâtiment ou de l'enclos d'élevage).

REPRODUCTION

Chez la lapine, l'ovulation n'a lieu qu'à la suite de l'accouplement. La lapine est en effet une espèce à ovulation provoquée. En outre, l'ovulation est multiple, ce qui peut donner des portées ayant jusqu'à 10 à 12 lapereaux à la naissance, voire plus.

Les différentes caractéristiques sont :

- Femelle à ovulation provoquée par la saillie (la lapine est une femelle non cyclée) ;
- Durée de gestation 31 jours en moyenne (30 à 32 jours) ;
- Age de la femelle au 1^{er} accouplement : environ 5 mois ;
- Age du mâle au 1^{er} accouplement : environ 6 mois ;
- Nombre de lapereaux à la naissance par portée : 5 à 7 en moyenne en zone tropicale ;
- Nombre de femelles par mâle : 8 à 9 femelles pour 1 mâle ;
- Mise Bas de lapereaux nus (ou glabres) et aveugles, à motricité très réduite ;
- Allaitement exclusif des petits par la mère pendant les premiers 18-20 jours environ, puis alimentation mixte lait + aliment solide à partir de la fin de la 3^{ème} semaine de vie ;
- Remise au mâle 10 à 12 jours après la mise-bas ou après le sevrage de la portée précédente ;
- Sevrage des jeunes : classique 35 jours après la mise bas, mais possible sans problème dès 28 jours ;
- Installation des jeunes sevrés dans des cages d'engraissement ;
- Reproduction stimulée par la lumière (14 à 16h de lumière par jour) ;
- Durée moyenne de production d'une femelle : 1 à 2 ans :
 - Production de déjections formées de crottes dures et d'urine, à évacuer périodiquement mais utilisables comme engrais : en moyenne 10 kg par lapin produit et par an ;
 - Elevage à faire à l'abri des nuisibles (chien, chat, serpent, rat, etc...) ;
 - Installation du lapin à l'abri de la chaleur et du soleil, recherche d'une atmosphère bien ventilée, en évitant les courants d'air forts.

1. La saillie

1.1 La pratique de la saillie

La saillie ou accouplement a toujours lieu dans la cage du mâle. Avant de transférer la femelle, il est nécessaire de contrôler son état de santé et d'observer la vulve afin de savoir si elle est en phase de chaleur, c'est-à-dire à un stade hormonal où elle est en mesure d'accepter le mâle. La lapine en chaleur a une vulve rose foncé à rouge. Par contre, toute vulve rose pâle, violette ou blanche indique qu'elle sera peu ou pas réceptive. Lorsque la femelle est réceptive, elle est introduite dans la cage du mâle. Elle s'immobilise rapidement, s'étire et relève légèrement l'arrière-train, ce qui permet au mâle de la chevaucher et de réaliser la saillie. Si l'accouplement réussit, le mâle tombe sur le côté en poussant parfois un cri.

Il est préférable de faire saillir deux fois la femelle avant de la retirer de la cage et de contrôler visuellement les deux saillies pour s'assurer que le mâle n'a pas éjaculé "à côté" dans le poil de l'arrière train de la femelle. Il faut éviter de laisser mâle et femelle ensemble sur de longues périodes, surtout si la femelle montre des signes d'agressivité vis à vis du mâle. Si une femelle doit accepter un mâle, cela se fait dans les 3 à 4 minutes suivant l'introduction de la femelle dans la cage du mâle. Passé ce délai, il est inutile d'insister. Les saillies doivent se faire tôt le matin ou tard le soir, à la "fraîche", au moins par un temps frais.

A la fin de chaque accouplement, l'éleveur doit noter sur les fiches individuelles, la date de l'accouplement et le numéro des individus accouplés. Des fiches générales pour l'élevage seront aussi à tenir. L'ensemble de ces fiches sert au suivi de l'élevage, donc permet d'apprécier la prolificité des femelles et l'efficacité des mâles.

1.2 L'âge à la première saillie

Les jeunes femelles doivent avoir 5 mois avant d'être saillies pour la première fois. Elles doivent avoir un poids minimum de 2,4 kg si le poids des femelles adultes est de 3 à 3,5 kg (au moins 75% du poids adulte de la souche).

Les mâles sont mis en reproduction à un âge un peu plus avancé, soit 5,5 à 6 mois, avec un poids d'au moins 2,6 kg pour le même type de lapin.

Limiter le nombre de saillies à:

- 1 double saillie la première semaine de mise en reproduction,
- 2 la 2^{ème} semaine,
- 3 la 3^{ème} semaine et les semaines suivantes

Pour la 1^{ère} saillie, proposer au mâle une femelle ayant déjà eu plusieurs accouplements et surtout une femelle qui est bien en chaleur.

1.3 L'intervalle mise bas → saillie

Le délai de la présentation de la femelle au mâle après la mise bas dépend de l'importance de la portée et de la qualité de l'aliment distribué. Si l'alimentation des lapines est constituée essentiellement de fourrages auxquels on ajoute ou non un complément, l'éleveur doit attendre le sevrage avant de saillir à nouveau la lapine.

Par contre si l'éleveur emploie un aliment composé équilibré, l'intervalle mise bas → saillie peut être de 10 à 15 jours. Mais plus la portée est nombreuse, plus l'intervalle doit être allongé, par exemple :

- pour une portée de 4 à 6 lapereaux, l'intervalle possible est de 10 jours ;
- pour une portée de 7 et plus, l'intervalle conseillé est de 15 jours ;
- à l'inverse, pour une portée de 1 à 3 lapereaux, l'intervalle possible est de 7 jours.

2. La palpation (diagnostic de gestation)

La seule méthode efficace pour vérifier si la lapine est gestante ou non, est la palpation abdominale. Il est hautement souhaitable d'apprendre à palper les femelles, car cela permet de remettre immédiatement à saillir une lapine détectée vide et donc d'augmenter la productivité de l'élevage. Toutefois, une palpation trop brutale peut faire avorter les lapines. Dans ce cas il vaut mieux s'abstenir et attendre la mise-bas pour connaître le résultat de la saillie, ou 33-34 jours après une saillie inféconde, pour présenter à nouveau une lapine au mâle.

Pour faire la palpation, le procédé est le suivant : une main saisit la peau au-dessus des reins et soulève l'arrière-train. L'autre main passe doucement sous l'abdomen au niveau du bas-ventre (figure 44) et avec un mouvement de va-et-vient, repère des embryons sous forme de petites boules souples et glissantes au toucher en cas de gestation. Ces embryons ne sont pas à confondre avec les crottes qui par contre sont dures au toucher. La palpation chez la lapine peut se faire aisément entre le 12^e et le 14^e jour après la saillie (à partir du 10^e jour pour les éleveurs très expérimentés). Réaliser une palpation plus

tard ou trop brutalement, peut provoquer des avortements. Plus tôt, elle n'est pas possible, les embryons ne sont pas encore assez développés pour être détectés.

3. La préparation de la boîte à nid

Trois jours avant la date présumée de la mise bas, une boîte à nid propre, désinfectée et garnie de copeaux de bois, de paille ou d'un foin de graminées bien sec, sera installée suivant le modèle de cage utilisée, à l'intérieur ou à l'extérieur de la cage-mère, appuyée contre la paroi. Dans ce dernier cas, veiller à ce que l'orifice d'accès soit au niveau du plancher de la cage. L'éleveur ne doit pas oublier d'ouvrir la boîte à nid en fin d'installation, pour que la femelle puisse y aménager le nid.

La lapine en fin de gestation va alors arracher des poils de son abdomen et de ses flancs pour les mélanger à la litière et constituer un nid confortable et chaud. Lors de la première mise-bas, certaines femelles ne constituent pas correctement leur nid. Si cela se renouvelle, la femelle sera réformée en priorité et sa descendance ne sera pas utilisée pour la reproduction.

4. La mise-bas.

La lapine met bas généralement la nuit. La durée de la gestation est de 31 jours en moyenne plus ou moins 1 journée. La mise-bas dure généralement de 15 à 20 minutes pour l'ensemble de la portée. Les premiers nés commencent à téter leur mère pendant que celle-ci termine de mettre bas.

A la naissance, les lapereaux ont le corps nu (= glabre) et les yeux fermés. Ces derniers s'ouvrent vers l'âge de 10 à 11 jours. Les poils commencent à être visibles vers 6-7 jours. Aussitôt après la mise-bas, la femelle mange le placenta (enveloppes embryonnaires), ce qui est un réflexe normal.

Ensuite, les restes de placenta s'il y en a, ainsi que les morts nés éventuels devront être retirés de la boîte à nid le plus rapidement possible. Une lapine produit en moyenne 6 à 7 lapereaux par portée dans les conditions tropicales. L'enregistrement des mises-bas est indispensable au suivi de l'élevage (utilisation de fiches individuelle et collective voir plus loin).

5. L'adoption des lapereaux

L'adoption consiste à faire élever par une femelle un ou plusieurs lapereaux d'une autre portée, née à 2 jours d'intervalle au maximum. Elle est possible en cas d'abandon par la mère de ses lapereaux ou à la suite de la mort de la femelle, en cas de refus d'allaitement ou d'allaitement insuffisant. Mais l'adoption permet surtout d'égaliser les tailles des portées ou de répartir rationnellement les lapereaux afin de favoriser un allaitement régulier. Les lapereaux à adopter seront pris dans les portées de taille égales ou supérieures à 7 lapereaux. On les choisira parmi les plus vigoureux de la portée d'origine afin de favoriser leur adaptation dans leur nouvelle portée qui aura moins de 7 lapereaux et donc des lapereaux également vigoureux. On conseille de ne pas faire adopter plus de 2 lapereaux supplémentaires à une lapine. La réussite de l'adoption sera facilitée s'il est possible de fermer le nid pendant 24 heures, donc

d'empêcher l'accès de la femelle pendant ce temps. Ceci est rendu possible par le fait que la lapine n'allait normalement ses petits qu'une fois par jour.

6. La surveillance des lapereaux sous la mère et l'allaitement contrôlé

Les lapereaux morts et non retirés du nid peuvent être responsables de nombreuses maladies. Il est important d'effectuer un contrôle journalier, les deux premières semaines, pour déceler rapidement les lapereaux non allaités et retirer les morts. La boîte à nid sera retirée de la cage-mère vers le 21^e jour après la naissance. Elle doit toujours contenir une litière propre.

L'allaitement contrôlé est une technique très intéressante née de l'observation du comportement des lapines sauvages. La lapine ne visite ses lapereaux dans le terrier qu'une fois par jour pour les allaiter.

La tétée dure alors quelques minutes seulement.

En élevage rationnel, pendant les 15 à 20 jours suivant la mise bas, l'éleveur donnera, à la lapine, accès au nid 15 à 30 minutes par jour. Il peut aussi se contenter de ne le faire aussi que quelques jours après la mise bas. Il contrôlera ensuite la portée et repérera facilement le ou les lapereaux qui n'ont pas suffisamment tété. Le lapereau en bonne santé, en effet, a le ventre rebondi. Dans les 4-5 jours qui suivent la naissance on peut même voir le lait dans l'estomac à travers la paroi abdominale encore fine.

L'allaitement contrôlé est plus facile avec des boîtes à nid extérieures, munies d'une trappe de fermeture. Mais certains éleveurs placent les boîtes à nid, chaque matin dans les cages, puis les stockent empilées dans un coin abrité de l'élevage. La technique de l'allaitement contrôlé présente plusieurs avantages :

- bon confort du nid,
- meilleure hygiène, les lapines ne peuvent pas uriner ou faire leurs crottes dans le nid,
- égalisation des portées et adoptions plus aisées, meilleure régularité des lapereaux, tri et élimination plus faciles.

7. Le sevrage

La séparation des lapereaux de la mère doit avoir lieu environ 33-35 jours après la mise bas lorsque l'éleveur nourrit ses animaux avec un aliment composé. Dans un élevage familial dont l'essentiel de la nourriture est basé sur les fourrages, le sevrage peut être plus tardif et intervenir 40-45 jours après la mise bas. La séparation à 28 jours d'âge est possible mais comporte des risques de mortalité un peu accrue à l'engraissement. Un sevrage à plus de 45 jours est un non-sens.

Au moment du sevrage, les lapereaux sont pesés et éventuellement marqués (tatouage à l'oreille). Les mâles sont séparés des femelles après sexage.

8. L'engraissement

Les jeunes lapins et lapines vont désormais séjourner dans les cages d'engraissement et le cas échéant dans un bâtiment " Engraissement ". Ils y resteront 2 à 3 mois en fonction de la race (type

génétique) et du poids final recherché. En fin d'engraissement, certains lapins seront sélectionnés pour la reproduction. En général, les mâles sont retenus pour leur vitesse de croissance et leur conformation. Les femelles (en bon état) sont retenues d'après la taille des portées produites par leur mère, les qualités maternelles de cette dernière (nid, allaitement), d'où l'intérêt de fiches d'enregistrement bien tenues. Les lapins restants sont livrés, abattus pour la boucherie ou vendus vivants.

Alors qu'à la maternité, les lapines sont élevées en cages individuelles, à l'engraissement les lapereaux sont élevés en cages collectives. La densité des lapereaux, par cage à l'engraissement, est de 12 à 14 lapins par mètre carré. A la fin de l'engraissement (soit 3,5 à 4 mois après la naissance), les lapins ont un poids moyen de 2 à 2,5 kg. Au terme du 3e mois, il peut y avoir des bagarres entre les mâles et les femelles, d'où la nécessité de les séparer.

9. Le renouvellement des reproducteurs

Dans un élevage, tous les reproducteurs n'ont pas les mêmes performances. Pour maintenir un effectif homogène, il est donc indispensable de procéder en permanence :

- à l'élimination des animaux défaillants
- au renouvellement immédiat des animaux morts ou éliminés

Pour remplacer sans tarder, il faut anticiper en préparant des jeunes reproducteurs à l'avance. Cela concerne les mâles et les femelles en tenant compte des délais de quarantaine lorsque l'introduction de reproducteurs de l'extérieur est envisagée.

Pour bien gérer le troupeau, il est nécessaire de définir un taux de renouvellement minimum. En règle générale, il est compris entre 70 et 100% à répartir sur l'année entière.

Pour illustrer notre propos, prenons l'exemple d'un éleveur disposant de 50 cages-mères. Il devra prévoir la mise en reproduction de :

- 1 jeune femelle prête à saillir chaque semaine avec 100% de renouvellement,
- 1 jeune femelle prête à saillir tous les 10 jours avec un taux de 70% (ou 3 femelles par mois).

Il en est de même pour les mâles. S'il a 6 mâles, il lui faudra 1 mâle prêt à saillir chaque 2 mois avec 100% de renouvellement. Pour parvenir à un renouvellement efficace, il sera aussi nécessaire de trier, en permanence, les meilleurs futurs reproducteurs lors de la vente des lapins de chair. Il faut tenir compte d'une mortalité et d'une élimination de 20 à 25% pour la période allant du tri à la mise en reproduction. Dans notre exemple, c'est donc $50 + 25\%$ soit 63 jeunes femelles qui devront être triées chaque année au taux classique de 100% de renouvellement.

Au démarrage de l'élevage, l'auto-renouvellement (ou renouvellement à partir des lapins nés dans l'élevage) n'étant pas envisageable, il est bon de prévoir :

- d'entrer 20 à 25% de femelles et de mâles en plus de l'effectif théorique de l'élevage,
- d'envisager de s'approvisionner provisoirement chez le fournisseur initial en cas de mortalité et d'élimination.

C'est la seule technique efficace en attendant de parvenir à l'autorenouvellement pour obtenir une production régulière dès le démarrage et d'éviter un trou financier vers le 6^e mois de production.

Deux solutions s'offrent à l'éleveur :

- acheter des reproducteurs auprès d'un fournisseur spécialisé ou d'un autre éleveur. Nous conseillons, si l'éleveur est satisfait de son fournisseur de lui rester fidèle pour conserver une certaine continuité dans l'équilibre microbien. Ne pas négliger néanmoins le respect de la quarantaine (voir prophylaxie) ;
- renouveler lui-même en choisissant la descendance des reproducteurs les plus performants. Cette technique est dénommée auto-renouvellement.

9.1 Comment choisir ses reproducteurs en auto-renouvellement ?

Les critères de choix à prendre en compte sont :

*** pour les femelles.** Elles sont sélectionnées en partie d'après les performances de leur mère, les critères concernent donc aussi cette dernière

- d'abord une bonne santé individuelle et une conformation correcte ;
- être née d'une mère donnant des portées de bonne taille à la naissance et ayant de bonnes qualités maternelles (bon nid, allaitement régulier) ;
- la mère doit avoir un bon taux de sevrage (peu ou pas de pertes entre naissance et sevrage). Il est conseillé d'attendre la 3^e mise bas de la mère pour bien estimer ses capacités.

*** pour les mâles** : Ils sont sélectionnés en partie d'après les performances de leur père, les critères concernent donc aussi ce dernier

- d'abord la bonne santé individuelle, et une conformation correcte ;
- avoir eu en engraissement une vitesse de croissance élevée par rapport à ses contemporains ;
- être nés d'un père ayant une bonne ardeur sexuelle et un bon taux de mise bas.

Pour choisir en toute connaissance, l'emploi régulier des fiches individuelles femelles et mâles est indispensable. Cela permet en outre d'éviter la consanguinité.

Pour éviter la consanguinité des lapins au sein de l'élevage (accouplement de reproducteurs apparentés donnant des lapereaux moins productifs et moins résistants en général), il est conseillé d'acheter à l'extérieur un mâle de renouvellement sur deux. Les femelles par contre peuvent être systématiquement remplacées par auto-renouvellement.

9.2 Renouvellement avec des lapereaux d'un jour achetés à l'extérieur.

Cette technique est largement utilisée en Europe. Son avantage est de limiter les risques sanitaires liés à l'introduction de futurs reproducteurs âgés depuis l'extérieur. Les critères de choix des reproducteurs sont ceux décrits ci-dessus. Bien entendu, cela implique pour le fournisseur de maîtriser le sexage.

La technique consiste à transporter des lapereaux ayant tété au moins 1 fois le colostrum de leur mère, vers un autre élevage, dans une boîte isolante avec litière, toutes deux bien désinfectées. Ces lapereaux seront adoptés par une femelle ayant mis bas un ou 2 jours avant la reproductrice sélectionnée, ce qui demande un minimum de synchronisation. Le délai classique est de 22 à 25 heures entre la dernière tétée dans l'élevage d'origine et la première tétée dans l'élevage de destination (voir les précautions dans la partie sur les adoptions), mais dans les cas extrême il peut atteindre 36 heures. Il faudra mettre en place une identification des lapereaux introduits avec une petite bague ou une petite incision à la marge de l'oreille.

9.3 Tri et élimination.

- Eviter de laisser " traîner " un animal atteint d'une maladie au milieu d'autres apparemment sains. Il peut être plus faible et donc plus sensible que ses congénères. Isolez le rapidement, seul ou avec d'autres lapins malades. Cela évitera de contaminer les lapins sains et vous permettra d'appliquer un traitement spécifique.

- Eliminer sans faiblir les lapins atteints et à la traîne qui ont peu de chance de guérir. Les risques de contamination seront réduits. Cela concerne aussi bien les reproducteurs mâles et femelles, que les lapereaux au nid, au sevrage ou en engraissement.

VOLAILLES

SITUATION DE L'AVICULTURE DANS UN CONTEXTE HISTORIQUE ET AGRONOMIQUE

1. L'aviculture dans une perspective historique

Au lendemain de la deuxième guerre mondiale, le secteur de production animale a connu de grandes révolutions en matière d'industrialisation. Cette révolution a été plus marquée dans le secteur aviaire. A l'échelle mondiale, l'élevage traditionnel a disparu en grande partie et la production de la viande de volaille et des oeufs a été industrialisée. Cette industrialisation dans la production aviaire a connu ses débuts dans les années 1935 dans les pays de l'Europe Occidentale et Centrale suivie de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et ensuite de l'Europe de l'Est, la Russie, le Japon ; les pays comme le Brésil, la Thaïlande, etc. ont maintenant suivi et jouent un rôle toujours plus explicite sur le marché international. L'intensification de la production aviaire a été possible grâce à une recherche intensive dans beaucoup de domaines de l'aviculture. Les progrès ont été faits essentiellement dans 4 domaines :

- les programmes d'amélioration et de sélection
- l'alimentation
- le contrôle des maladies
- le management et la mécanisation.

1.1. Programme d'amélioration et de sélection

L'élevage des volailles a connu des changements drastiques dans les objectifs au cours du 20ème siècle. Initialement et jusqu'à récemment, les éleveurs sélectionnaient les volailles essentiellement pour la qualité de combat, la couleur, la forme, le peigne, et ceci en fonction des buts fixés. De nos jours, les objectifs de l'éleveur sont utilitaires et double à savoir la production maximale et/ou optimale de viande d'une part et la production d'oeufs d'autre part. Toutefois, il est difficile de réunir ces deux objectifs dans le même animal. Les grands oiseaux ont tendance à une faible production d'oeufs et vice versa.

Les races comme Plymouth Rock, Wyandotte, Rhode Island Red (RIR) ont été élevées dans la dernière moitié du 19ème siècle comme un compromis entre tous les deux ; à savoir par croisement de deux "types" ou "lignées" (lignées de ponte et viande). Dans le système actuel de l'élevage de volailles, la spécialisation est devenue la règle principale c.à.d une seule spéculation est privilégiée. On élève alors dans deux directions (oeufs, viandes) vers la meilleure performance.

Le pionnier de la génétique moderne des volailles a été le biologiste britannique William Bateson qui a découvert les mêmes principes fondamentaux d'hérédité dans ses expériences sur les poules que les expériences de Mendel avant même les expériences de Mendel sur les plantes. Ces principes, basés sur l'activité des gènes simples, sont très bien montrés dans la couleur ou le modèle et le type de peigne. La vitesse de croissance est également un bon caractère héréditaire ($h^2=0,4-0,6$) mais sous

contrôle d'un grand nombre de gènes actifs additifs. Les éleveurs britanniques ont développé beaucoup de souches de poules telles que le Cornish ayant une faible fertilité. Avec la spécialisation vers les poulets de chair, cette race se trouve maintenant à la base pour la plupart des lignées de poulets modernes avec Plymouth Rock. La sélection pour une production élevée d'œufs n'est pas si facile étant donné que l'hérédité pour ce caractère est faible ($h^2=0,1-0,25$). La production d'œuf est en effet déterminée par plusieurs facteurs importants parmi lesquels on peut citer l'alimentation et les conditions environnementales. En outre, on s'intéresse non seulement aux œufs produits mais aussi au poids des œufs, la couleur et la « qualité » (cfr le chapitre 8). Pourtant l'amélioration génétique de ponte (œufs/poulet/an) a été le facteur le plus important dans l'amélioration de la productivité dans le secteur de ponte. Les races qui produisent des œufs blancs sont White leghorn, Minorca et Ancona ; les œufs bruns, sont entre autres RIR, Australorp et Light Sussex. Dans la sélection, un indice de sélection combiné est accordé aux paramètres de sélection (pour production d'œufs, albumen, la maturité de ponte, le poids vif, la qualité de la coquille, etc.) avec différents coefficients de pondération.

1.2. Alimentation

L'alimentation des volailles est composée des ingrédients naturels d'origines diverses. Des études de laboratoires ont été menées pour déterminer les besoins nutritifs des animaux. Des expériences menées sur les poulets ont montré la nécessité de certaines vitamines telles que la vitamine D, K, B-complexe, riboflavine...et quelques minéraux essentiels (exemple : Ca).

Etant donné que le coût de l'aliment est un facteur primordial dans l'élevage des volailles et le temps assez long pour la formulation d'une ration, des logiciels ont été développés pour calculer les taux d'incorporation des différentes composantes alimentaires avec pour contrainte le coût de l'aliment en vue d'obtenir une ration avec les besoins souhaitables au coût minimum.

1.3. Contrôle des maladies

Ici aussi, un progrès important a été réalisé, entre autres, en matière d'une meilleure hygiène (exemple : le logement), les vaccinations, les additifs alimentaires ou l'eau potable etc. Des maladies jadis catastrophiques telles que la coccidiose, la salmonellose, la bronchite infectieuse, la maladie de Newcastle, la variole aviaire, le choléra aviaire... ont été maîtrisées. Cependant, la surveillance permanente, l'attention et la prévention restent nécessaires étant donné que la concentration très forte et croissante des animaux sur des superficies relativement restreintes constituent un risque sérieux pour la santé des volailles. Malgré les efforts enregistrés, l'incidence de la mortalité chez les volailles (ponte comme chair) n'a pas été fortement réduite en proportion, et ceci à cause de l'apparition d'autres

maladies non infectieuses, surtout les maladies métaboliques (exemple : ascites chez les poulets de chair).

1.4. Mécanisation et management

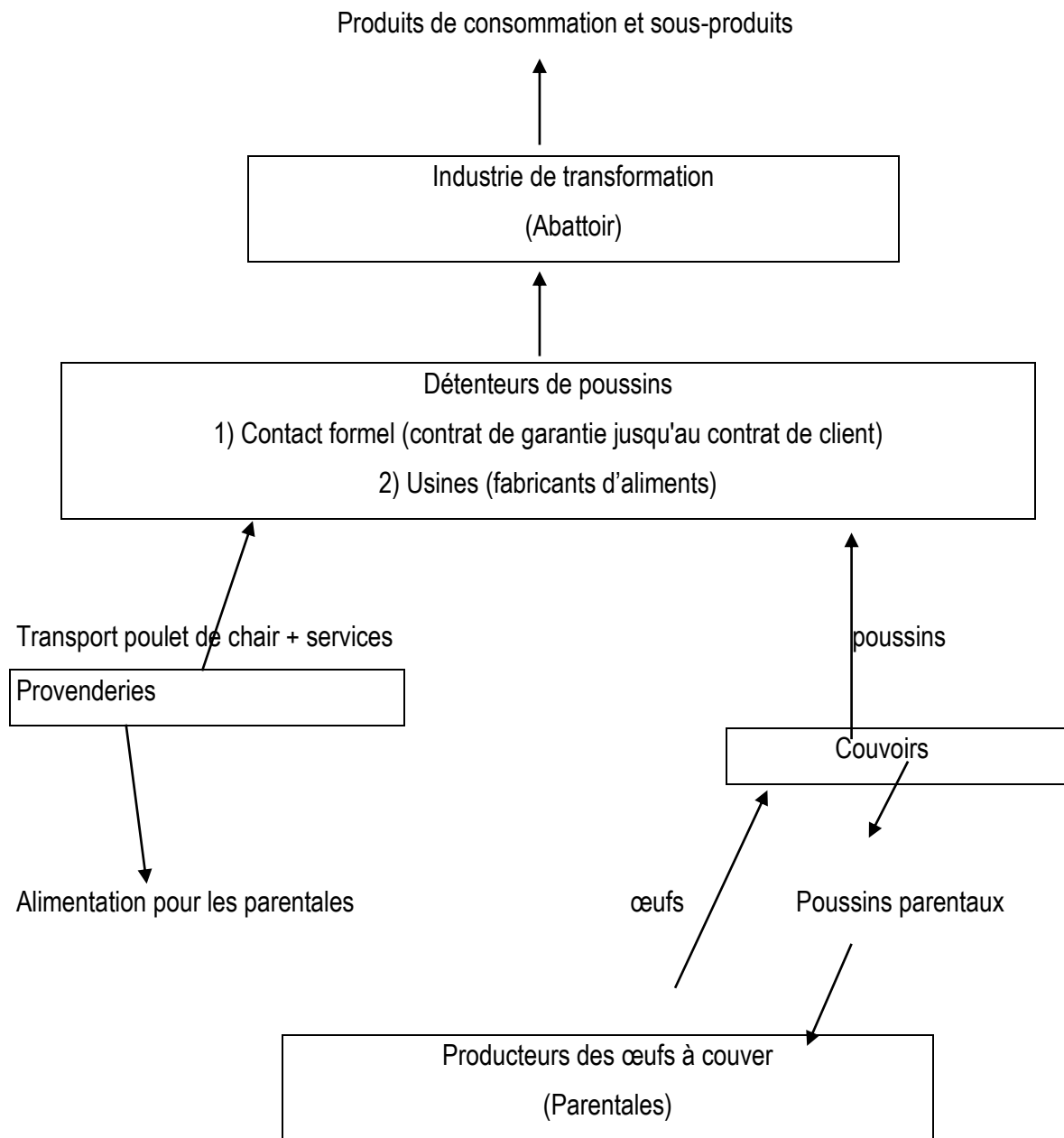
Presque tous les processus de production avicole ont été standardisés et mécanisés. Des produits livrés aux supermarchés (œufs, viandes...) jusque dans la casserole de la ménagère, il n'y a presque plus d'intervention manuelle. Bien que les sociétés ou les industries de production des produits de volailles soient constitués des unités intégrées, on note une subdivision en secteurs spécialisés respectivement pour la ponte et pour la viande.

La construction des poulaillers diffère d'une région à une autre et ceci en fonction des conditions climatiques. Dans beaucoup de cas il y a une maîtrise rigoureuse des variables environnementaux comme la lumière, la température, l'humidité relative, la ventilation Egalement, les systèmes d'alimentation, de collecte des œufs et du dégagement du fumier ont été mécanisés en grande partie ou entièrement et ceci en fonction du management ou en fonction du type de spéculation.

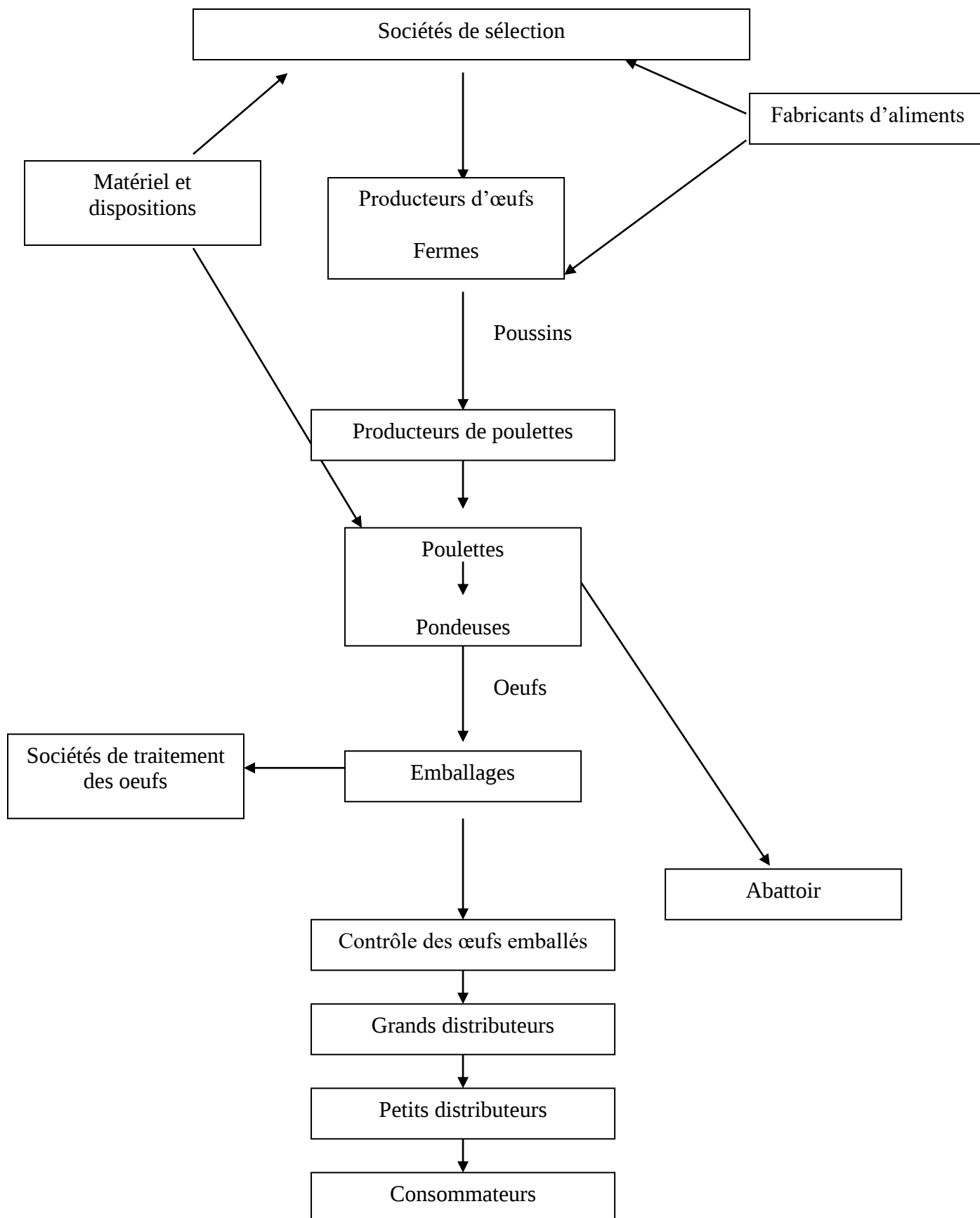
La technologie et l'importance (grande échelle) aussi bien que l'économie du secteur avicole tout comme la place de produits de volailles sur le marché ont été radicalement modifiées durant les 50 dernières années. Le nombre et la quantité des produits le plus souvent achetés ont augmenté fortement. Egalement, les produits de volailles issus de sélection spécifique (label) sont disponibles sur le marché et sont très compétitifs. En conséquence, on note une consommation et une différenciation accrues du traitement des produits, et ceci d'autant plus qu'au fur et à mesure que leur part augmente dans les habitudes alimentaires. Ce processus, comme d'ailleurs dans la plupart des autres secteurs de l'agriculture et de l'élevage, est accompagné avec :

- travail facile ;
- importance du capital accru ;
- connaissance spécialisée.

Intégration et/ou interaction entre les différentes unités du secteur de poulet de chair



Intégration et/ou interaction entre les différentes unités du secteur de poule pondeuse



LES EFFETS DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX SUR LA PRODUCTION AVICOLE

L'influence des facteurs environnementaux sur la production (viande - les oeufs), abstraction faite aux aspects nutritionnels, est très importante et très complexe du fait d'innombrables interactions entre les facteurs environnementaux eux-mêmes et entre l'environnement et les facteurs génétiques.

1. La température

Il y a un échange de chaleur permanent entre l'animal et l'environnement, échange nécessaire car la température corporelle doit être maintenue dans des limites très étroites. La chaleur produite est la conséquence des réactions biochimiques internes, activité, etc... Le dégagement de la chaleur se fait sous deux grandes formes :

- Chaleur sensible:

- ✓ le rayonnement
- ✓ convection : en relation avec la ventilation de l'environnement. Si la vitesse de l'air est plus élevée, la perte chaleur par convection est aussi importante
- ✓ conduction : via le contact avec certains objets (p.ex. le sol, le mure)

- Chaleur latente

- ✓ via l'évaporation de la peau (sueur)
- ✓ via la respiration (perte de chaleur par évaporation). Evaporation de 1 g eau à 25°C exige 0,6 kcal

La consommation de O₂ par gramme de poids vif est dépendante de la température environnementale. Elle diminue avec l'âge des animaux. Les animaux plus âgés ont une zone de neutralité thermique plus large. Les plus petits animaux ont un potentiel de production plus élevée que celui des animaux plus âgés et par conséquent produisent plus de chaleur que les animaux plus âgés.

Métabolisme spécifique = HP = $a \times PV^{0,75}/PV = a \times PV^{-0,25}$

ou après transformation logarithmique = $\ln HP = \ln a - 0,25 \ln PV$

La perte de chaleur est non seulement dépendant de l'âge (poids) et de la température ambiante mais aussi du génotype, de l'activité, des variations du jour et de la nuit, l'alimentation, le niveau de production, etc.

La forme de la perte de chaleur est fonction de la température ambiante :

- Température ambiante basse : chaleur sensible : grande $\Delta T = T_{\text{animal}} - T_{\text{ambiante}}$
- Température ambiante élevée : chaleur latente car la ΔT est petite

Rythme cardiaque élevé (jusqu'à 500 par min!), vasodilatation

Essoufflement (panting): fréquence respiration jusqu'à 260 par min accompagnée d'une perte d'humidité élevée rendant la perte de chaleur incohérente et influence le niveau de production.

Etant donné que la perte de chaleur varie avec l'âge, la température du poulailler est réglée en fonction de l'âge des volailles.

Une variation thermique de 10°C entre le jour et la nuit entraîne une dépression de la croissance et une mauvaise conversion alimentaire. Que faut-il faire pour maintenir la température du poulailler dans les limites les plus étroites en fonction des exigences des animaux. Faut-il opter pour la réfrigération ? Si oui quel type de réfrigération. Dans les conditions climatiques tropicales des compléments alimentaires, des aditifs alimentaires, des anti-stressants (ex : vit C, L-carnitine) pourraient aider.

2. l'humidité relative et la ventilation

Généralement, une humidité relative trop élevée a un effet négatif sur la performance ; cet effet négatif est plus prononcé avec une augmentation de la température ambiante. En effet, lorsque la température ambiante est élevée, le gradient de température entre l'animal et son environnement est petit et la perte de chaleur doit se faire sous forme de chaleur latente. Mais ceci est d'autant plus difficile lorsque l'humidité relative est élevée.

L'interaction entre la vitesse d'air et la température ambiante

A la température de 20°C: si la ventilation ↑ → pas d'effet sur la température corporelle, le rythme cardiaque ↑, la fréquence respiratoire ↑

A la température de = 40°C :

- dans les mêmes conditions que la température de = 20°C : la température corporelle augmente, et le rythme cardiaque et la fréquence respiratoire augmentent fortement
- Si la ventilation ↑ : il y a diminution des effets de la température sur la température corporelle, le rythme cardiaque et la fréquence respiratoire.

3. La lumière

La lumière est un facteur très important dans la production avicole. Les oiseaux sauvages, ont un cycle annuel de reproduction. Ce cycle est partiellement en relation avec le photopériodisme. Ce cycle annuel n'est effectivement plus présent chez les volailles modernes, mais ceci ne signifie pas que la lumière n'a pas d'effet sur la production. A part l'effet de la lumière sur le niveau de consommation alimentaire, la lumière agit partiellement dans l'initiation et le développement de l'appareil génital et intervient dans la synchronisation de l'oviposition. Les longueurs d'onde (spectre) et les couleurs associées avec lesquelles les poules voient mieux, ne sont pas les mêmes que chez les mammifères. Les poules (certainement les oiseaux) ne voient pas bien dans les lumières UV et le bleu (390 - 490 nm) mais mieux dans la lumière vert-jaune (de 545-575 nm).

La réception de la lumière se fait de deux façons :

- via la rétine : sensiblement orange-rouge (à 600-780 nm)

- la réception intracrânienne : pénétration des longueurs d'onde de plus de 650 nm (orange-rouge) → hypothalamus → hypophyse → l'ovaire → épiphyse → hypothalamus

TECHNIQUES DE CONDUITE DES ELEVAGES DE POULES PONDEUSES D'ŒUFS DE CONSOMMATION

1. INTRODUCTION

L'œuf est une source essentielle de protéines animales. Les œufs de consommation sont produits essentiellement par deux types génétiques de poules :

- ✓ Les poules de type Leghorn : Ce sont des poules de petites tailles, pondent des œufs à coquille blanche, consomment moins d'aliment, pondent un nombre élevé d'œufs de petit calibre, très nerveuses....
- ✓ Les poules de type Rhode Island Red (RIR): Ce sont des poules lourdes, pondent des œufs à coquille rousse, consomment plus d'aliment, produisent une masse totale d'œufs plus élevée (gros calibre) et sont mieux valorisées à la réforme.

A partir de ces deux types génétiques, plusieurs souches ont été sélectionnées: Arbor Acres, Lohman, Isa Brown, Hubbard, Hy-Line, Bovans,.....

A l'échelle mondiale les premiers pays producteurs d'œufs sont la Chine, les Etats Unis, le Japon, la Russie, l'Inde, le Brésil et le Mexique ; avec environ 2/3 de la production mondiale d'œufs. A l'échelle Africaine (13% de la population mondiale) la production d'œufs ne représente que 4% de la production mondiale. Les principaux producteurs Africains sont, le Nigeria, l'Afrique du Sud, l'Egypte, le Maroc et l'Algérie et dans une moindre mesure le Sénégal, le Ghana et la Côte d'Ivoire.

La consommation d'œuf est estimée à 8 kg d'œufs par personne et par an, soit environ 130 œufs. Mais, les niveaux de consommation individuelle sont très variables, de quelques dizaines d'œufs dans certains pays africains, à 317 œufs au Japon.

Au Togo, le début de la production d'œufs de consommation remonte dans les années 70. Depuis lors, bien que cette activité soit en pleine expansion, la filière se heurte à de nombreux obstacles d'ordre économique, structurel, technique, organisationnel..... D'une manière générale, l'élevage des poules pondeuses est réalisé soit au sol, soit en cage. Il existe toutefois des variantes par rapport à ces deux modes (volière, plein air, cages alternées, etc....).

2. ELEVAGE AU SOL

La vie de la pondeuse est composée de deux périodes :

- ✓ La phase d'élevage : 1j à 18 - 20 semaines,
- ✓ La phase de production (Ponte) : 20 à 22 semaines à 72 - 78 semaines (réforme),

2.1. Phase d'élevage

2.1.1. Objectifs

La phase d'élevage est d'une importance capitale pour la réussite de la ponte. Au cours de cette période, les objectifs suivants doivent être fixés :

- ✓ Produire des poulettes saines, bien vaccinées ; viables et bien vigoureuses ;
- ✓ Réaliser une croissance qui se traduit par une bonne homogénéité du lot ;
- ✓ Obtenir un poids vif compatible avec la maturité sexuelle : 1550 gr à 5% de ponte pour les souches lourdes et 1350 gr pour les souches légères.

2.1.2. Bâtiments

En principe, la période d'élevage doit se dérouler dans des poussinières séparées des fermes de ponte. S'il y a plusieurs bâtiments dans la ferme, celle-ci ne devrait abriter qu'une seule souche et un seul âge. Les bâtiments des poulettes élevées au sol sont de même conception que ceux utilisés pour l'élevage du poulet de chair (orientation, matériaux de construction, isolation, dimensions....). Toutefois, pour les pondeuses, on conçoit des bâtiments de type obscur (sans fenêtres) pour assurer une bonne maîtrise du programme lumineux.

Les bâtiments d'élevage doivent faire l'objet de nettoyage, de lavage, de désinfection et de vide sanitaire entre deux bandes.

2.1.3. Normes d'élevage

Pour assurer une meilleure performance, toutes les normes d'élevage doivent être respectées (densité, conditions d'ambiance, équipements) qui sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Toutefois, il faut noter ces normes peuvent être légèrement différentes d'une souche à une autre.

Age	Densité Sujet/m²	Mangeoires (cm/sujet)	Abreuvoirs (cm/sujet)	Température (°C)		Aération, HR et gaz toxiques
				Eleveuse	Ambiante	
1j	30 à 40	4	2	33-35		- Vitesse de l'air = 0,1 à 0,35 m/s - Volume de l'air = 4 à 6 m³/h/Kg - HR = 40 à 70 %
7j	15			30-33		
2 sem				32		
4 sem	25	16-18	-			
5 sem	20	15-18	-			

6 sem	18	15-18	-		25	- CO ₂ = 0,3 % - NH ₃ < 20ppm
7 sem	-	15-18	-			
8 sem	-	15-18	-			
9 sem	8 à 10	8 à 12	-			
10 à 18 sem	6 à 8	8 à 12	-			

2.1.4. Conduite d'élevage

❖ Soins au démarrage

Les aménagements des aires de démarrage qui se rapportent aux préparatifs de la poussinière avant l'arrivée des poussins et les opérations effectuées le jour de la réception sont identiques à celles pratiquées pour le poulet de chair.

❖ Conduite alimentaire

L'alimentation constitue le facteur essentiel de la réussite de l'élevage de la pondeuse. Ainsi, il est indispensable d'appliquer un programme de rationnement adapté. Les poulettes futures pondeuses reçoivent un régime alimentaire rationné. Ce régime doit permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- ✓ Produire des sujets aptes à résister aux maladies et aux stress,
- ✓ Economiser l'aliment ;
- ✓ Produire des sujets ayant un poids vif compatible à la maturité sexuelle ;
- ✓ Produire un lot homogène ;
- ✓ Réaliser une production importante aussi bien en nombre qu'en calibre ;
- ✓ Retarder la maturité sexuelle.

Pour être efficace, le rationnement nécessite l'application de certaines mesures d'accompagnement relatives aux :

- ✓ Respect absolu des règles d'élevage (densité, normes d'équipements, conditions d'ambiance...),
- ✓ Contrôle de l'état sanitaire du troupeau,
- ✓ Connaissance et enregistrement des quantités d'aliment distribuées,
- ✓ Contrôle du gain du poids.

❖ Techniques de rationnement

Les techniques de rationnement sont multiples dont les plus pratiquées sont :

- ✓ **Au jour le jour** : distribuer la ration une ou deux fois par jour à heures fixes ;

- ✓ **Skip a day** : distribuer la ration une seule fois tous les deux jours à heures fixes, cette méthode présente des avantages par rapport à la première parce qu'elle améliore l'homogénéité du lot et offre une économie de main d'œuvre ;
- ✓ **Autres méthodes** : d'autres programmes de rationnement peuvent être adoptés tels que 3/7, 4/7 et 5/7.

Le plan de rationnement varie selon la souche, les conditions d'ambiance, le type et le nombre d'équipements, le type du bâtiment.

❖ **Concentration énergétique et protéique de la ration**

Les teneurs énergétiques et protéiques contenues dans l'aliment destiné à la poulette sont indiquées dans le tableau 1 ci-dessous.

Période d'élevage	EM (Kcal/Kg)	Protéines brutes (%)
Démarrage : 1j à 8 semaines	2800 à 2850	18 à 20
Croissance : 9 à 18 semaines	2700 à 2750	15 à 16,5

2.1.4. Débecquage

Le débécquage est une opération qui consiste à couper l'extrémité du bec des volailles à l'aide d'un appareil appelé débécqueur. La pratique de l'opération de débécquage offre plusieurs avantages à savoir :

- ✓ Réduire le gaspillage d'aliment ;
- ✓ Limiter le picage et le cannibalisme ;
- ✓ Réduire le bêchage des œufs.

Il est conseillé qu'avant de procéder à la réalisation de l'opération du débécquage de prendre certaines mesures de précaution qui se rapportent à :

- ✓ La vérification et le contrôle de l'état sanitaire des animaux : ne pas débéqueter les sujets malades ;
- ✓ Ne pas débéqueter les animaux en cours des réactions vaccinales ;
- ✓ L'addition de la vitamine K (anti-hémorragique) dans l'eau de boisson avant le débécquage ;
- ✓ La vérification de la température des lames du débécqueur : des températures insuffisantes provoquent des hémorragies alors que des températures élevées entraînent des brûlures des poussins. La température recommandée doit être comprise entre 650 et 700°C.

Le débécquage est pratiqué à deux âges différents. La première opération est effectuée à l'âge de 8 à 10 jours. Un léger époinçage effectué à cet âge ne permet pas de prévenir le picage ; au contraire un

épointage sévère entraîne un effet négatif sur la croissance et constitue une source d'hétérogénéité. Cela impose la réalisation d'une deuxième opération à l'âge de 9 à 10 semaines.

Pour réaliser correctement l'opération de débécquage, il faut :

- ✓ Choisir le calibre du débécqueur ;
- ✓ Prendre le poussin bien en main, le pouce situé derrière la tête ;
- ✓ Maintenir la tête bien en place et appuyer sur le pouce ;
- ✓ Couper le bec perpendiculairement à son axe ;

Après avoir terminé l'opération du débécquage il faut :

- ✓ Vérifier que les animaux consomment de l'aliment et de l'eau surtout s'il s'agit des abreuvoirs en pipettes ;
- ✓ Stimuler l'appétit en additionnant un complément minéral vitaminé ;
- ✓ Distribuer une épaisseur suffisante d'aliment.

2.1.5. Programme lumineux

La lumière constitue, à côté de l'alimentation, le deuxième élément essentiel de réussite de l'élevage de la pondeuse. En effet, le cycle de reproduction de la plupart des oiseaux est sous l'effet de photopériode (durée du jour).

Différents types de programmes lumineux

On distingue trois types de programmes : programme de King, programme décroissant-croissant et programme intermédiaire.

Programme de King :

- ✓ 0 à 19 semaines : 8 h de lumière ;
- ✓ 20 à 39 semaines : augmentation de la durée de la lumière de 25mn par semaine jusqu'à 16 h de lumière ;
- ✓ A partir de 40 semaines : 16 h de lumière.

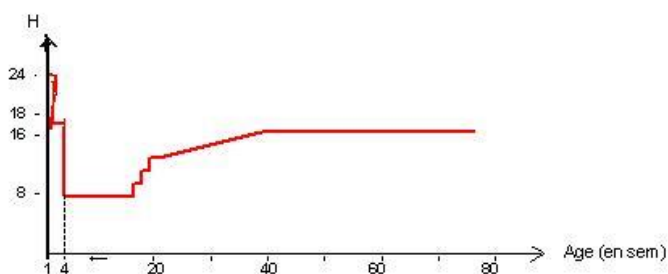
La maturité sexuelle est précoce, les œufs petits mais avec un taux de ponte élevé.

Programme Décroissant-Croissant :

- ✓ 0 à 19 semaine : Diminution de la durée de la lumière de 23 à 8 heures de lumière par jour à raison d'environ 45 mn par semaine ;
- ✓ 20 à 39 semaines : augmentation de la durée de la lumière de 25mn par semaine jusqu'à 16 h de lumière ;
- ✓ A partir de 40 semaines : 16 h de lumière.

La maturité sexuelle est tardive, les œufs sont de gros calibres avec un taux de ponte faible.

Programme Lumineux Intermédiaire :



La poule n'est ni précoce ni tardive. Le calibre des œufs et le taux de ponte sont moyens.

2.1.6. Programme de vaccination

Le programme de vaccination varie selon la région et surtout de la prévalence des maladies. Il faut noter que le programme devra être terminé avant le transfert dans le poulailler de production. Un exemple de programme de vaccination est présenté, **à titre indicatif**, dans le tableau suivant.

Exemple de programme de vaccination à titre indicatif de poulette futur pondeuse

Age	Maladie	Mode d'administration
J1 au couvoir	Marek	Injection
J1-3	Bronchite infectieuse	EB – GO – IN – Néb
J5	Gumboro	EB – GO
J7	Pseudo peste	EB – GO – IN – Néb
J15	Gumboro	EB – GO
J21	Pseudopeste	EB – GO – IN – Néb
J22-24	Gumboro	EB – GO
Semaine 6	Pseudo peste	Injection
Semaine 8	Bronchite infectieuse	EB – GO – IN – Néb
Semaine 12	Variole aviaire	Transfixion (membrane alaire
Semaine 13	Encéphalomyélite	EB
Semaine 17	Pseudo peste + Bronchite infectieuse	Injection

EB = eau de boisson ; IN = intra nasale ; GO = Gouttes oculaires ; Néb = nébulisation

2.1.7. Transfert

Le transfert des poulettes de la poussinière vers le poulailler de ponte doit se faire 10 jours environ avant l'apparition des premiers œufs. Il faut éviter l'opération par temps chaud car cela accroît le stress subi par les animaux. Dans ces conditions, il est conseillé de réaliser le transfert tôt le matin ou bien tard le soir. Un transport sur une longue distance peut être à l'origine d'une perte de poids vif des

poulettes pouvant aller jusqu'à 10%. Dans ces conditions, il est très utile d'administrer des aliments à base d'anti-stress avant le transfert.

2.1.8. Contrôle de croissance

Le contrôle de gain de poids est une opération essentielle à la bonne conduite du troupeau. Le suivi périodique de la croissance des poulettes permet la comparaison à la souche standard, de déterminer l'homogénéité, d'ajuster le plan de rationnement et d'obtenir un poids homogène compatible avec la maturité sexuelle. Les pesées doivent être faites sur des sujets pris à différents coins du bâtiment de préférence avant la distribution de la ration à heures fixes. Les pesées doivent être effectuées chaque semaine à partir de la première semaine jusqu'à la 35^{ème} semaine.

Plusieurs facteurs peuvent affecter l'homogénéité de la bande. Parmi ces facteurs on peut citer :

- ✓ Nombre d'abreuvoirs et de mangeoires insuffisant ;
- ✓ Densité élevée ;
- ✓ Mauvaise qualité d'aliment ;
- ✓ Conditions d'ambiance non respectés ;
- ✓ Qualité du débecquage ;
- ✓ Qualité de vaccination ;
- ✓ Maladies ;
- ✓ Autres stress.

2.1.8. Résultats d'élevage

A la fin de la période d'élevage, les performances souhaitées sont :

- ✓ Poids vif au transfert : 1,100 à 1,150 Kg pour les souches légères ou 1,350 à 1,450 Kg pour les souches lourdes ;
- ✓ Age de transfert : 18 à 20 semaines ;
- ✓ Taux de mortalité : 3 à 5% ;
- ✓ Consommation alimentaire : 6,5 à 7 Kg par poulette ;
- ✓ Indice de consommation : 4,6.

3. PHASE DE PONTE

3.1. Normes d'élevage

Les normes d'élevage recommandées durant la phase de ponte dans le cas d'un élevage au sol sont :

- ✓ Densité : 5 à 6 sujets /m² ;
- ✓ Mangeoire: en moyenne 10 cm/ sujet ;
- ✓ Abreuvoir en moyenne : 2-3cm/ sujet ;
- ✓ Nombre de pondoirs : 1 pour 5 à 7 poules placés ; de préférence dans une zone sombre ;

- ✓ Durée d'éclairement : Stimulation lumineuse puis augmentation progressive jusqu'à 16 heures de lumière par jour ;
- ✓ Intensité lumineuse : 3 à 4 w/ m².

3.2. Production d'œufs

Le taux de ponte (TP) est le nombre d'œufs pondus par un troupeau de poules pendant un période donnée (généralement une semaine). Dans la pratique, le taux de ponte est rapporté, soit au nombre initial de poules mises en place (poules départ) ; soit au nombre de poules vivantes (poules présentes) au moment de la mesure.

Le nombre cumulé d'œufs produits par poule est un autre mode d'expression de la production avec la même distinction possible entre poules départ et poules présentes. On utilise surtout pour chiffrer le produit total à la réforme. On dit par exemple que la production est de 270 œufs par poules départ à 72 semaines d'âge.

La ponte évolue selon l'âge mais plusieurs facteurs peuvent influencer sa valeur et causer une chute brutale du taux de ponte. Il s'agit notamment de :

- ✓ Coupure brutale de la lumière ;
- ✓ Réduction ou modification de la ration ;
- ✓ Coupure d'abreuvement ;
- ✓ Maladies;
- ✓ Non respect des conditions d'ambiance (température, ventilation) ;
- ✓ Stress.

3.3. Analyse de la courbe de ponte

La courbe de ponte est caractérisée par trois phases distinctes : phase ascendante, pic de ponte et phase descendante.

Phase ascendante : La partie ascendante commence de l'entrée en ponte (âge de l'apparition du premier œuf) et se termine en atteignant une valeur maximale appelée pic de ponte. Elle dure environ 4 à 6 semaines. Sur le plan physiologique, cette montée progressive du taux de ponte est due au fait que les poules n'ont pas exactement la même maturité sexuelle.

Pic de ponte : Le pic de ponte est obtenu 4 à 6 semaines après l'entrée en ponte. En fait, il sera obtenu d'autant plus rapidement que le troupeau est homogène. Sa valeur caractérise la productivité de l'élevage et sa conduite. Elle dépend de l'espèce et du croisement et des facteurs de conduite. Chez les poules pondeuses d'œufs de consommation, le taux de ponte au pic est souvent proche de 95 %.

Phase descendante : Après le pic, l'intensité de ponte décroît linéairement avec l'âge. Pour des considérations commerciales, la production n'est plus souvent rentable lorsque le taux de ponte devient inférieur à 60 à 65 % vers l'âge de 70 à 72 semaines.

Physiologiquement, la baisse de ponte s'explique par un ralentissement de l'activité folliculaire. La phase d'accroissement rapide du jaune de l'œuf dure plus longtemps au fur et à mesure que la poule avance dans l'âge. Bien que la quantité totale de matière déposée diminue, les follicules destinés à ovuler sont de plus en plus gros, mais de moins en moins nombreux.

3.4. Alimentaire

L'entrée en ponte ou maturité sexuelle, correspond pour la poulette à un nouveau stade physiologique qui devrait s'accompagner d'un changement de la composition du régime alimentaire. Ainsi l'aliment passe de la formule croissance à la formule ponte. Donc cet aliment destiné à la poule pondeuse doit apporter tous les nutriments en quantité suffisante pour satisfaire à la fois ses besoins d'entretien et les besoins de production d'œufs et de croissance puisque à l'entrée en ponte l'organisme continue son développement pendant plusieurs semaines. En outre, l'apport en calcium doit augmenter pour permettre la synthèse de la coquille. Les teneurs en énergie et en vitamines devront être au moins celles du régime de croissance. Dans la pratique, on préconise un aliment composé de 2700 et 2850 Kcal EM/Kg et un apport de 16 à 18% de protéines brutes ; à condition d'équilibrer la ration en acides aminés soufrés et en lysine. La teneur de calcium dans l'aliment doit être au moins égale à 3,5 % pour obtenir des coquilles solides. Pour le phosphore, la teneur doit être située entre 0,3 et 0,35 %.

Le rationnement doit tenir compte de plusieurs paramètres tels que : l'intensité de ponte, le poids vif des poules et le poids des œufs. Donc, les changements d'alimentation entre l'entrée en ponte et le pic de ponte doivent être planifiés correctement puisqu'il faut 7 à 10 jours pour que la poule puisse répondre à une modification de ration alimentaire.

3.5. Soins pendant la ponte

Pour assurer une ponte normale et performante, il faut éviter :

- ✓ La rupture d'approvisionnement en aliment et en eau ;
- ✓ Une suppression brutale de la lumière ;
- ✓ La multiplication des insectes (poux) ;
- ✓ Le picage et le cannibalisme ;
- ✓ Le stress thermique ;
- ✓ L'apparition des maladies.

4. ELEVAGE EN CAGE

4.1. Avantages et Inconvénients

Avantages

- ✓ Economie d'aliment : de 5 à 25 grammes d'aliment au moins par poule par jour ;
- ✓ Meilleur indice de consommation ;

- ✓ Densité élevée par rapport à la surface du bâtiment ;
- ✓ Meilleur contrôle de l'état sanitaire des poules ;
- ✓ Amélioration de la qualité microbiologique des œufs ;
- ✓ Réduction de contraintes en personnel ;
- ✓ Amélioration du poids des œufs (0,5 à 1,0 gramme de plus) ;
- ✓ Economie d'énergie (chauffage) ;
- ✓ Taux de ponte élevé (3 à 5%) ;
- ✓ Facilite la manipulation des animaux.

Inconvénients

- ✓ Investissement élevé : acquisition du matériel spécifique ;
- ✓ Nécessité d'évacuer les déjections ;
- ✓ Taux de casse des œufs relativement élevé (3,5 à plus de 6%) ;
- ✓ Mauvaise présentation des poules de réforme (très déplumées) ;
- ✓ Les poules de réforme ont un poids vif généralement faible ;
- ✓ Mauvaise répartition de la lumière surtout pour les étages inférieurs ;
- ✓ Mauvaise circulation d'air ;
- ✓ Perturbation du bien être des animaux.

4.2. Différents types de cages

Les dimensions doivent tenir compte de celles du bâtiment. En effet, les cages peuvent être montées sur un ou plusieurs niveaux. Pour les cages en un seul étage, on trouve les cages dites Flat Deck. Pour les cages à plusieurs niveaux (2 à 5 étages), on rencontre différentes formes telles que : batterie, batterie compact, californienne et semi-californienne. Chaque forme présente des avantages et des inconvénients.

4.3. Conduite d'élevage

En général, les techniques de conduite appliquées à la poule élevée au sol sont également applicables à la poule élevée en cage. En cage, il est recommandé que chaque poule pondeuse dispose d'une surface de 550 cm². Mais dans les pays chauds, cette surface est insuffisante pour permettre une bonne ventilation du bâtiment afin d'éviter les mortalités par hyperthermie.

Après le transfert, il faut leur apprendre aux poulettes à repérer les pipettes pour ne pas compromettre le démarrage.

Comme pour les poules élevées au sol, le bâtiment destiné à recevoir les poules en cage doit être nettoyé, lavé et désinfecté avec un vide sanitaire de 3 semaines à 1 mois. Les fosses de récupération des fientes seront traitées contre les insectes. Il faut aussi purger et désinfecter le système d'alimentation et d'abreuvement. Les mangeoires seront également lavées et désinfectées de même que le système de récupération des œufs.

Il faut retenir pour chaque cage 2 pipettes placées dans le fond de la cage et munies de godets récupérateurs. Quant aux mangeoires, elles sont en général situées en façade des cages. Chaque poule doit disposer d'au moins 10 cm. Les mangeoires sont choisies avec des rebords anti-gaspillage pour limiter les pertes d'aliment.

ALIMENTATION DES VOLAILLES

Objectifs

Les objectifs poursuivis par ce cours sont :

- De fournir les informations sur les besoins alimentaires des volailles ;
- De connaître les ingrédients alimentaires disponibles au Togo ;
- De formuler des rations adéquates en fonction des besoins des volailles et à coûts minimum.

1. Anatomie spécifique du tube digestif

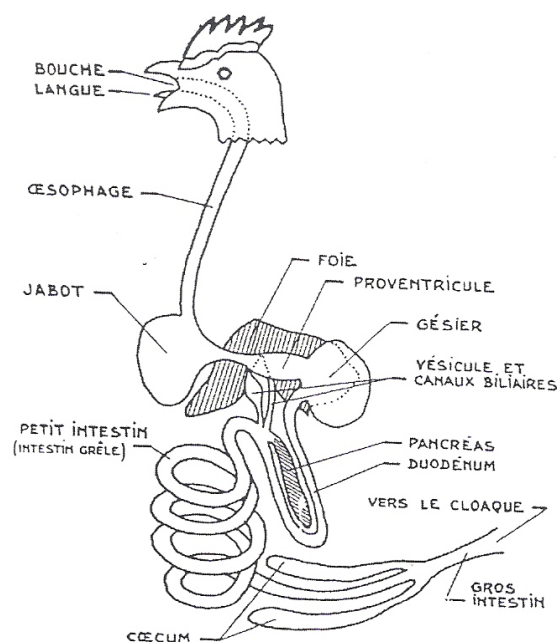


Schéma de l'appareil digestif du poulet

1. **Bec** : langue très mobile ; absence de dent ; glandes salivaires peu développées.

2. **Jabot** : réservoir temporaire (stockage et humectation de l'aliment); approvisionnement en Ca ; absent chez le canard et l'oie.

3. **Œsophage**

4. **Proventricule** : rôle d'estomac dans la digestion.

Gésier : Broyage (4kg/cm²) ; mélange : aussi rôle d'estomac.

5. **Intestin grêle** : Duodénum, Jéjunum ; Ileum : Absorption principale.

6. **Caeca** : Absorption des particules fines ; présence de bactéries (digestion de cellulose et production de vit B12 et K).

7. Colon

8. Rectum

9. Cloaque : oviducte ; deux uretères ; rectum

Autres spécificités

1. Transit alimentaire rapide : quelques heures

2. Le goût est très peu développé :
→ tolérance des produits acides (jusqu'à pH2)
→ le sucre n'augmente pas le niveau d'ingestion

3. Pas de diaphragme entre le thorax et l'abdomen

4. Squelette creux, rempli d'air

5. Poumons spongieux, en relation avec des sacs à air répartis sur toute les parties du corp

6. Une vue perçante à courte distance

7. Une bonne mémoire

8. Pas d'odorat

9. Pas des glandes sudoripares.

2. LES COMPOSANTS D'UN ALIMENT DE VOLAILLE

Introduction

Les composants d'un aliment de volaille peuvent être classés en deux grands groupes à savoir les composants essentiels et les composants non essentiels

Composants essentiels :

Eau ;

Protéines et acides aminés ;

Glucides ;

Minéraux : → macro-minéraux : Ca, P, Na, Mg, S, K, Cl ;

→ oligo-éléments : Fe, Cu, Zn, Mn, I, Co, Se ;

Vitamines : → liposolubles : A, D, E, K ;

→ hydrosolubles : les vitamines du groupe B, vitamine C.

Composants non essentiels :

Facteurs de croissance : antibiotiques, probiotiques

Prévention de maladies : coccidiostatiques, histomonastatiques

Préserveurs : Fongistatiques, antioxydants

Produits technologiques : liants, anti-mottants

Enzymes

Pigments

2.1 Eau

L'organisme animal est composé de 40 à 60% d'eau. L'eau constitue un aliment très important pour la volaille car un manque, même passager, entraîne une diminution de la consommation d'aliments secs et, par conséquent, une diminution de la production.

Fonctions de l'eau :

- Thermorégulation ;
- Production des sucs digestifs
- Transport des substances du métabolisme et excrétion des produits toxiques
- Rôle dans le métabolisme intermédiaire ;
- Autres fonctions tel que la viscosité, la lubrification...

Origine de l'eau

Deux principales sources :

1. Eau métabolique provenant de la dégradation des hydrates de carbone (glucides), des protéines et des lipides
2. Eau exogène : eau potable (boisson) et eau des aliments (humidité).

Besoins en eau des volailles

Les besoins en eau d'une volaille dépendent des facteurs suivants:

- l'âge : on peut retenir une formule global en fonction de l'âge de la bande. Il s'agit, pour 100 têtes de volailles (poules), de : $Q_{\text{eau}} = 1,5L \times \text{Age (semaine)}$. En saison chaude, il faut doubler la quantité calculée ;
- l'espèce ;
- le type de production ;
- la consommation en matière sèche (degré d'humidité de l'aliment) ;
- la nature des aliments (exemple teneur en sel)
- la température ambiante et l'humidité de l'air ;
- la température de l'eau ;
- le poids

Le tableau ci-dessous montre un exemple de l'influence du poids et de la température ambiante sur la consommation d'eau.

Température ambiante (°C)	Poids vif (kg)			Rapport eau/aliment
	1,75	2,00	2,25	
-7	180g	190g	203g	1,5 : 1
+4	204g	216g	230g	1,7 : 1
+12	228g	241g	257g	1,9 : 1
+16	240g	254g	270g	2,0 : 1
+27	300g	317g	333g	2,5 : 1
+38	600g	635g	665g	5 : 1

Les poussins sont particulièrement sensibles au manque d'eau. Un manque prolongé d'eau (plus de 24 h) provoque des conséquences très néfastes pour l'avenir de la bande de poules ou de poulettes. Chez les poules pondeuses, une privation d'eau pendant 36 h peut faire chuter la ponte de plus de 10%. Après 5 jours de privation en eau potable, la ponte peut chuter jusqu'à 5 – 8%. Après une telle chute de ponte, le % initial de ponte n'est atteint qu'après 25 à 30 jours.

Comme les volailles ne boivent pas une grande quantité d'eau à la fois, il est indispensable de mettre à leur disposition de l'eau fraîche et propre à volonté.

Il est recommandé de contrôler quotidiennement la consommation en eau potable et si possible la température de l'eau (10 – 15°C). Un nettoyage régulier des abreuvoirs est aussi nécessaire.

Qualités d'une eau potable

En général, une eau de bonne qualité est sans couleur, sans odeur et sans goût. Elle doit avoir un pH compris entre 5 et 8. Pour l'administration de produits dans l'eau de boisson, un pH compris entre 6 et 7 est souhaité car les volailles tolèrent mieux un pH acide qu'un pH basique.

Le seuil de tolérance de quelques minéraux est consigné dans le tableau ci-dessous.

Elément	Seuil (mg / L)	Elément	Seuil (mg / L)
Ammoniaque	0,5	Fer	1
Chlorures	250	<i>Chlorure de sodium (sel)</i>	<i>Chair : 500 ppm</i>
Sulfates	250		<i>Ponte : 1000 ppm</i>
Nitrates	50	Plomb	0,05
Nitrites	0,05	Chrome	0
Phosphate	1	Sélénium	0,01
Fluor	1	Cadmium	0,05
Arsenic	0,2	Zinc	5
Cyanures	0,01	Baryum	1
Cuivre	0,05	Bore	0,05

En ce qui concerne le sel, la concentration doit être bien contrôlée car il peut influencer la qualité de la coquille de l'œuf :

% Sel dans l'eau potable	% coquilles anormales
0,25 g / L	2 x normal
0,6 g / L	3 x normal
2,0 g / L	50% anormaux : beaucoup d'œufs sans coquille

2.2. Glucides

Ce groupe de substances comprend les sucres facilement digestibles (glucoses et surtout amidon) et des sucres peu digestibles pour les volailles (celluloses). La présence de cellulose en quantité excessive diminue la valeur alimentaire de la ration. Les sucres fournissent l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'organisme et aux productions (œufs et viande).

Les meilleurs aliments énergétiques sont les graines de céréales (maïs, sorgho, mil...). Ces aliments sont appétibles, riches en énergie et pauvres en cellulose brute. Le maïs offre en plus les avantages d'une teneur élevée en lipides et de la présence de pigments jaunes (xanthiques ; chez le maïs jaune) qui colorent le jaune d'œuf. Notons que le sorgho peut contenir des tanins qui peuvent avoir une action néfaste sur la digestibilité des aliments.

Les aliments énergétiques de moyenne valeur sont ceux qui contiennent plus de cellulose et par conséquent moins digestible. Ils sont utilisés à des taux d'incorporation faibles dans la ration. Cependant, l'incorporation des enzymes peut améliorer la digestibilité de ces aliments riches en fibre. Parmi ces aliments on peut citer les issues de meunerie (exemple : son de blé, remoulage..) et rizerie (son de riz). La farine de manioc peut être utilisée aussi après un séchage au soleil en vue d'éliminer les toxines (acide cyanhydrique). Les inconvénients de l'utilisation de la farine de manioc sont :

- taux de protéine très faible (1 à 2%) → nécessité d'incorporer des matières premières riches en azote et acides aminés ;
- Taux d'humidité élevé → colle au bec.

2.3. Lipides

Les lipides (ou matières grasses ou huiles) fournissent également de l'énergie à l'animal. Leur calorie est deux fois plus importante que celle des glucides, mais les matières grasses coûtent plus chères et se conservent beaucoup moins bien (problème de rancissement). C'est pourquoi on préfère également utiliser les glucides dans l'alimentation des volailles.

Les lipides sont digérés dans l'intestin grêle. Chez les volailles, les lipides absorbés sont transportés vers le foie où ils sont stockés avant la maturité sexuelle. Après la maturité sexuelle, il n'y a plus d'accumulation des lipides dans le foie.

L'énergie métabolisable de l'aliment augmente avec l'augmentation de l'incorporation de graisses d'origine animale. En ce qui concerne la graisse d'origine végétale, son incorporation augmente aussi le niveau d'énergie métabolisable mais moins importante que celle de la graisse animale. Dans tous les cas, l'incorporation de graisse dans l'aliment améliore l'indice de consommation et diminue la production de chaleur. Il faut noter que l'absorption des graisses est déterminée par le degré de saturation en acide gras et de la longueur des acides gras. Il faut également faire attention à l'oxydation des graisses, la qualité de carcasse (poulet de chair) et la qualité de l'œuf peuvent être influencées.

2.4. Protéines

Les protéines sont indispensables à la fabrication des tissus musculaires nouveaux (viandes) et d'œufs. Un certain nombre d'acides aminés (AA essentiels) constituant les protéines ne peuvent être synthétisés par les volailles et doivent donc se retrouver dans les rations. Chez les volailles, c'est principalement les AA tels que la **Lysine**, la **Méthionine** et la **Cystéine** qui sont très indispensables. La

méthionine pouvant remplacer la cystéine et non l'inverse, les besoins sont exprimés en méthionine, d'une part et d'autre part en méthionine + cystéine.

En pratique, dans la formulation des rations, il faut tenir compte d'une part de l'aspect global des besoins en matières protéiques (% de protéine brute, PB) et, d'autre part du besoin spécifique en AA indispensables.

Les aliments protéiques sont d'origine végétale (soja, tourteaux) et d'origine animale (farine de poisson, farine de sang, farine de viande) ayant une teneur élevée en lysine. La dégradation des protéines peut aboutir au glucose → énergie. Mais, l'utilisation des aliments protéiques comme source d'énergie n'est pas économique.

L'absorption des AA est meilleure pour les L-formes que pour les D-formes. La digestibilité des protéines brutes dépend:

- de la nature des matières premières : exemples : farine de poisson, 94% ; soja, 90% ; son de blé, 72% ;
- du traitement des matières premières (fabrication du son cubé, du tourteau de coton...) ;
- des facteurs antinutritionnels présents : exemples : gossypole pour le tourteau de coton, facteur antitrypsine pour le soja, aflatoxine pour le tourteau d'arachide, arabinoxylane pour le son cubé....

La valeur biologique (VB) des protéines est définie comme étant le % des protéines digérées et absorbées qui sont retenues dans le corps et ne sont pas excrétées dans l'urine. Cette VB est haute lorsque la matière première contient tous les AA indispensables dans un **bon rapport**. Quand un AA manque → VB = 0.

VB protéines d'origine animale > VB protéines d'origine végétale.

Exemples de VB : blanc d'œuf = 100 ; viande = 72-79 ; céréales = 50-65.

2.5. Vitamines

Ce sont des substances qui agissent en très faible quantité mais qui sont indispensables à la croissance, la reproduction et à la bonne santé des animaux. Les symptômes (signes cliniques) de leurs carences sont peu spécifiques. On distingue deux grands groupes de vitamines :

- **Vitamines liposolubles : ADEK**

Ils sont solubles dans les graisses et stockés dans le tissu adipeux ou le foie. Ils peuvent être administrés de façon discontinue. Ils ont une toxicité potentielle. Les vitamines A et D sont nécessaires indépendamment des matières. La vitamine K est aussi nécessaire. La vitamine E peut être utilisée pour combattre le manque de Se ou agir comme un antioxydant avec les graisses.

- **Vitamines hydrosolubles : BC**

Ils sont solubles dans l'eau et ne sont pas stockés dans l'organisme. Ils sont rapidement éliminés et ne sont pas toxiques. La vitamine C n'est pas indispensable mais peut être utilisée comme un anti-stress. La

stabilité des vitamines peut être influencée par l'humidité, la température, les oligo-éléments (Cu, Fe), la lumière....

2.5. Minéraux

Ce sont des éléments inorganiques qui entre en quantité relativement importante dans la constitution des os, de la coquille des œufs et des tissus. La plupart des minéraux se retrouvent dans les autres ingrédients constitutifs de la ration, mais sont très faiblement représentés dans les ingrédients d'origine végétale. Compte tenu de cette carence, il s'avère nécessaire d'ajouter du phosphore (sous forme de la farine d'os), du calcium (sous forme de farine de coquille) et du Na (sous forme de sel de cuisine). L'apport de manganèse, d'iode et de zinc peut être aussi recommandé.

2.6. Additifs alimentaires sans valeur nutritive :

Ce sont les coccidiostatiques, enzymes, préservateurs, antibiotiques..... Ces éléments doivent être incorporés dans la ration comme additifs alimentaires.

La coccidiose étant la parasitose la plus redoutable des volailles, l'incorporation de coccidiostatiques, tels que amprolium, nicarbazine (attention aux pondeuses), salinomycine peuvent réduire les ennuis de santé et de ce fait permettre une bonne croissance.

Les enzymes peuvent être des lipases (pour les graisses), des protéases (pour les protéines) ou des xylanases (pour les glucides). Etant donné que ce sont les fibres alimentaires qui sont difficilement digérés par les volailles, l'incorporation des xylanases dans la ration devrait être recommandée. Il existe deux types de xylanases (origine fongique à pH acide et origine bactérienne à pH neutre). Il faut noter que l'utilisation combinée de ces enzymes peut avoir des effets synergiques plus ou moins importants. L'utilisation des enzymes peut améliorer le niveau énergétique de la ration de 7 (facteur 1,07) à 10% (facteur 1,10).

Les préservateurs sont des antitoxines ou les antioxydants. Les moisissures sont souvent présentes des ingrédients au moment de la récolte. En plus, les conditions de stockage des ingrédients ou des aliments de volailles ne sont souvent bien contrôlées favorisant ainsi le développement des moisissures. Les antitoxines captent les toxines dans le système digestif de la volaille qui vont être éliminés dans les fèces. L'utilisation des antitoxines devrait être recommandée dans les régions tropicales. Les antioxydants quant à eux sont très importants pour éviter l'oxydation des graisses de la vitamine E et du carotène (pigment jaune intervenant dans la coloration du jaune). Il est conseillé d'en faire un prémélange avec la farine de poisson. Son utilisation peut prévenir l'encéphalomalacie (fragilité cérébrale) chez les poussins lorsque la teneur en vitamine E diminue.

Les antibiotiques mentionnés ici sont des antibiotiques de croissance.

3.Besoins alimentaires

A titre indicatif, le tableau ci-après montre les besoins nutritifs de certains types de volailles. Mais, il est toujours **recommandé de tenir compte de la fiche technique** de la souche de volailles.

Tableau indiquant les besoins nutritifs des pondeuses

Nutriments	0 - 8 semaines		9 - 15 semaines		16 - 20 semaines		21 - 45 semaines		Plus de 45 semaines	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Humidité %		14		14		14		14		14
Protéine brute %	20	21	15	16,5	16	18	16	19	16	19
Graisse brute %	4,5	6	4	6	5	8	2,5	9	2,5	9
Fibre brute %		5		6		5,5	3,5	5,5	4	6
Dig. Lysine %	0,85		0,6		0,64		0,7		0,65	
Dig. Méthionine %	0,43		0,3		0,32		0,36		0,32	
Dig. Meth + Cys %	0,65		0,5		0,53		0,58		0,54	
Calcium %	0,9	1,05	0,9	1,1	1,5	2	3,5	3,75	4	4,25
Phosphore %	0.36		0.32		0.33		0.36		0.33	
EMA	2800		2700		2750		2850		2800	

Tableau indiquant les besoins nutritifs des poulets de chair

Nutriments	1 - 4 semaines		5 - 8 semaines	
	Min	Max	Min	Max
Humidité %		14		14
Protéine brute %	20	21	15	18
Graisse brute %	4.5	6	4	6
Fibre brute %		5		6
Dig. Lysine %	1,1		1,02	
Dig. Méthionine %	0,43		0,45	0
Dig. Meth + Cys %	0.80		0,50 – 0,80	

Calcium %	1	1.05	0.9	1.1
Phosphore %	0,42		0,40	
EMA	2800		3200	

PRODUCTION DES POUSSINS D'UN JOUR

Dans ce chapitre, quelques thèmes importants en matière de reproduction sont abordés. Un aspect important à ne pas négliger l'incubation des œufs : L'incubation des œufs consiste à produire assez de poussins d'un jour selon le besoin des éleveurs.

1. La production industrielle des poussins d'un jour

Elle consiste à couvrir artificiellement les œufs en utilisant des machines. C'est également un des fondements de l'aviculture moderne grâce à laquelle il a été possible de produire de grands nombres de poussins d'un jour afin de satisfaire les demandes des éleveurs.

Le succès de ce secteur dépend de :

- 1) la production des œufs à couvrir de bonne qualité :
 - suivant la lignée des parentales
 - suivant l'alimentation des parentales
 - fertilité
- 2) le choix des œufs à couvrir de bonne qualité
- 3) le stockage des œufs à couvrir avant l'incubation
- 4) les conditions d'incubations elles-mêmes :
 - température,
 - humidité
 - CO₂
 - le placement et les tournures des oeufs

1.1. Les facteurs qui influencent la production des œufs à couvrir de bonne qualité

1.1.1. L'alimentation des parentales

L'œuf à couvrir est un matériel qui doit comprendre les nutriments nécessaires pour l'embryogenèse complète, par conséquent les parentales doivent être nourries pour atteindre ce but. La cause d'une baisse dans le taux d'éclosion due à l'alimentation n'est pas facile à identifier. La période de la mortalité embryonnaire est parfois aussi en relation avec le degré de carence du nutriment en question. Mais, les besoins ne sont pas les mêmes pour les différents paramètres de productions.

Presque toutes les vitamines hydrosolubles influencent le taux d'éclosion d'une manière similaire à ce qui est indiquée ci-dessus.

Dans les conditions pratiques, il y a des nutriments qui, à faibles doses, peuvent causer des problèmes d'éclosion. Exemples : les vitamines du groupe B, vitamine A, D, Zn, Mn, etc.).

1.1.2. Les facteurs génétiques

C'est autre facteur important dans l'éclosion des œufs à couver. Déjà plus de 50 gènes létales sont reconnus chez les volailles comme étant responsables de la mortalité embryonnaire pendant l'incubation. Ils ont été associés avec les caractéristiques morphologiques spécifiques de l'embryon. Certains de ces embryons peuvent éclore mais ne survivent pas. La sélection pour ce caractère au sein de la population des parentales est possible.

1.1.3. Les maladies

Essentiellement les infections causées par les bactéries du groupe Salmonella tels que *S. pullorum*, peuvent influencer le taux d'éclosion. Ces bactéries peuvent infecter directement l'œuf (la transmission verticale).

D'autres infections peuvent indirectement influencer le taux d'éclosion ou certaines caractéristiques de l'œuf. La maladie de Newcastle et la bronchite infectieuse influencent p.ex. la forme et la porosité de la coquille de l'œuf ; ce qui fait augmenter la perte d'eau pendant incubation et diminue de ce fait le taux d'éclosion.

1.1.4. Fertilité

La fertilité d'un œuf ne peut pas être détectée avant que le développement de l'embryon n'ait démarré. Elle dépend aussi de l'objectif de la production.

- pour les races de ponte (p.ex. White Leghorn) bonne fertilité > 90%
- pour les races de viande bonne fertilité est $\geq 85\%$

L'influence des conditions environnementales sur la fertilité est moindre par rapport à l'influence de ces conditions sur le taux d'éclosion. Pourtant quelques facteurs doivent être pris en compte.

- la stimulation lumineuse des coqs pour l'activité sexuelle et pour la bonne qualité de sperme
- le calme périodique des coqs
- les coqs suffisants : 7 à 10 sur 100 poules

La Fertilité est également sous contrôle génétique et de la bande des parentales.

1.2. Le choix des œufs à couver de bonne qualité

- Les oeufs très sales, craqués, déformés et avec fêlure sont à écarter ;

- Les oeufs trop petits ou très grands donnent également un faible taux d'éclosion ;
- Les oeufs à coquille mince ou très poreuse influencent négativement le taux d'éclosion à cause d'une importante perte d'eau pendant l'incubation.

Les meilleurs œufs à couvrir doivent être uniquement des œufs propres. Pour cela, un nettoyage correct peut limiter les dégâts qui peuvent être dus à la saleté des œufs.

- H₂O + détergent et désinfectant : entre 38 et 40,5°C
- pulvérisation d'une solution chlorée de 200 ppm à une température de 40,5 à 43,5°C.

Pendant ce processus, la température doit être supérieure à la température normale d'incubation jusqu'à ce que la coquille soit sèche.

Une fumigation, si la désinfection a été faite avec le formaldéhyde, pendant 20 min avec une humidité relative élevée et une bonne ventilation n'ont également pas d'effet négatif sur le taux d'éclosion.

1.3. Stockage des œufs à couvrir

Pour des raisons pratiques, les œufs ne sont souvent pas couvés immédiatement après la ponte. Les conditions de stockage des œufs à couvrir ne sont pas identiques à celles des œufs de consommation. En plus, les conditions de stockages dépendent de la durée du stockage. Une durée de stockage de 10 jours ou plus, même dans de bonnes conditions, entraîne une légère diminution du taux d'éclosion. Pour une durée de stockage d'un jour, la température optimale de stockage est de 16 – 18°C. Mais, une température de 12 – 15°C est recommandée pour le stockage de longue durée. Egalement, l'humidité relative doit être élevée (75-90 %) pour que la perte d'eau soit minimale pendant le stockage.

En ce qui concerne la position des œufs pendant le stockage, il apparaît que ceci a peu d'influence lorsque les œufs sont stockés pendant 1 semaine ou moins. Pour une plus longue durée de stockage, il est recommandé de poser les œufs avec la chambre à air en haut et si possible les retourner au moins 2 x/jours.

Pour une longue durée de stockage, l'emballage des œufs avec des feuilles plastiques peut être un facteur favorable pour le taux d'éclosion car il peut avoir une modification de composition des gaz. Un environnement de stockage riche en O₂ influence négativement le taux d'éclosion.

Pour un stockage de 11 – 12°C, il est important de préchauffer les œufs à 23°C pendant 18 h afin d'éviter la condensation.

1.4. Conditions d'incubation

1.4.1. La température

La température est probablement le facteur le plus critique pour la réussite de l'incubation. La température corporelle d'une poule varie entre 40,5-41,5°C et peut être plus basse chez une poule en couvaision. Lors de la couvaision naturelle, il y a une isolation (plumes) entre la poule et les œufs. De ce

fait la température au-dessus des œufs dans un nid s'élève à 39,2-39,4°C et la température au centre des œufs dans le nid avoisine 37,8°C.

Dans les vieilles couveuses (type couvaion en vrac) on note un gradient de température de 3-4°C entre les œufs de dessus et les œufs de dessous. La température mesurée est donc dépendante de l'endroit où elle a été mesurée, p.ex. 5 cm au dessus des oeufs : 39,4°C près des résistances de chauffage.

Dans les incubateurs ventilés intérieurement, la température de 37,5°C-37,8°C est maintenant généralement utilisée et le gradient de température est réduit au maximum.

A la fin de l'incubation, la température de l'œuf peut être 1 à 2°C au-dessus de la température d'incubation ceci à cause de la chaleur dégagée par l'embryon. Certains accoueurs diminuent la température de 0,5 à 1°C dans les éclosiers à partir du 18^{ème} jour de l'incubation des œufs de poule et l'arrêt du retournement des oeufs. Ceci contribue à réduire la mortalité embryonnaire durant cette période d'incubation. La sensibilité de l'embryon de poulet pour une température plus élevée ou plus basse dépend de la marge et de la durée de la température par rapport à 37,8°C. Ceci dépend également de la période de l'incubation pendant laquelle cette variation de la température a eu lieu.

1.4.2. L'humidité relative

Pour une température d'incubation de 37,8°C il faut une humidité relative de 60% $\pm$ 5 à 10 % on obtient un taux d'éclosion optimal. Le gradient de l'humidité relative peut être plus important que celui de la température sans trop grandes conséquences pour le taux d'éclosion, mais il y a une marge optimale. En outre, il y a une relation entre l'humidité relative et la température, et si l'humidité relative augmente, la température peut diminuer légèrement. Il y a différentes théories concernant l'augmentation ou la baisse de l'humidité relative de quelques- jours jusqu'à quelques heures avant l'éclosion, mais il n'y a pas de recommandations exactes dans la littérature.

1.4.3. La ventilation

Le débit de la ventilation est très important pendant la dernière semaine de l'éclosion étant donné que le métabolisme de l'embryon augmente de façon exponentielle entre le jour 14 et 18. A chaque diminution de la concentration de l'O₂ de 1%, le taux d'éclosion peut diminuer de 5%. De préférence, la concentration du CO₂ reste en dessous de 0,5% (environ 0,03% dans l'air). Au dessus de 2%, le CO₂ entraîne une diminution remarquable du taux d'éclosion et au dessus de 5% il n'y a plus d'éclosion. Cependant, la sensibilité de l'embryon à la concentration du CO₂ dans l'incubateur dépend du stade de développement.

Un apport de O₂ peut aussi toutefois réduire le taux d'éclosion. Mais, en grande altitude, où la pression de l'O₂ est très basse, l'apport de l'O₂ peut améliorer le taux d'éclosion.

1.4.4. La position et le retournement des œufs

POSITION

- soit placé sur le côté ;
- soit avec la chambre à air vers le haut ; si les œufs sont placés avec la chambre à air en bas, la plupart des embryons se développent avec la tête dans la partie aiguë de l'œuf et ceci affecte négativement le taux d'éclosion.

RETOURNEMENT

Même si les œufs sont placés dans de bonne position, le processus d'incubation nécessite un retournement régulier des œufs. L'insuffisance ou l'échec du retournement des œufs diminue fortement le taux d'éclosion.

Dans les incubateurs modernes, le retournement se fait automatiquement avec une fréquence régulière avec un angle de 90°. La fréquence et la période de l'incubation pendant laquelle le retournement est indispensable restent un sujet de discussions :

- Une fréquence de retournement de 1 fois /heure est souvent observé dans la pratique ;
- Selon certains auteurs la période critique pour le retournement des œufs serait entre le 4^e et le 7^e jour de l'incubation et généralement le retournement pendant la première moitié d'incubation est essentiellement important pour :
- éviter l'adhésion des membranes embryonnaires (chorion) et les membranes de la coquille au stade précoce de l'incubation ;
- permettre à l'embryon de prendre la bonne position pour l'éclosion au stade avancé de l'incubation.

Les derniers jours de l'incubation ne nécessitent pas le retournement et dans les éclosiers, le retournement n'est plus possible. Pendant les premiers jours de l'incubation, les chocs sont à éviter surtout au niveau du sac vitellin où le développement des vaisseaux sanguins commence.

1.5. Couvoir

Dans le processus entier de la couvaie, l'hygiène est de rigueur et est très importante de l'œuf jusqu'au poussin d'un jour. Cette hygiène concerne aussi bien les incubateurs, les éclosiers et le personnel. La réussite des bâtiments est donc un facteur important. Le plus souvent, la construction du bâtiment reflète l'entretien des locaux, la succession des opérations dans le processus entier, l'emballage et l'expédition des poussins.

CONDUITE DE L'ELEVAGE DU PORC

GENERALITE

1- Introduction

Au lendemain de la deuxième guerre mondiale une conception nouvelle des rapports entre l'homme et animaux domestiques apparaît au XVIIIème siècle en Angleterre. Cette conception a été portée par un éleveur, Robert Bakewell accompagnant la révolution industrielle de ce pays : celui de l'obtention des productions animales (viande, lait œufs...) pour elles-mêmes et en quantité, et non pas comme coproduits ou sous-produits d'autres activités. On se focalise alors sur le fait que les fonctions biologiques vitales (reproduction, lactation, croissance, ponte...) peuvent être exploitées comme fonctions de production. On peut chercher à maximiser leur efficacité pour permettre un plus grand prélèvement au service de l'homme dans la perspective d'approvisionnement d'une clientèle et donc de réalisation d'un commerce au sein de l'économie de marché. Maîtriser la reproduction pour produire plus d'animaux jeunes ;

- induire plus régulièrement des lactations, des pontes;
- augmenter la croissance des jeunes et le développement musculaire des adultes pour obtenir davantage de viande;
- apporter aux animaux une alimentation en quantité et en qualité en fonction des objectifs;
- choisir les reproducteurs susceptibles d'avoir une descendance plus intéressante que la précédente.

Simultanément, des efforts sont portés sur l'amélioration des conditions de milieu, par la rationalisation du régime alimentaire des troupeaux qui favorise l'expression des performances attendues, en ayant recours aux ressources agricoles locales. Le secteur de production animale a connu de grandes révolutions en matière d'industrialisations. Cette révolution a été plus marquée dans le secteur porcin. La production porcine est caractérisée par 3 systèmes d'élevage :

- L'élevage traditionnel pratiqué de manière extensive, dont le but est de constituer une réserve financière pour la famille et de produire un peu de viande de porc pour un usage familial sans avoir à investir beaucoup de temps et d'argent. L'élevage domestique est beaucoup pratiqué par les paysans responsables de petites fermes.
- L'élevage porcin semi-intensif - une pratique caractérisée par le logement des animaux et un meilleur contrôle de leur nutrition et de leur santé. Les objectifs restent ceux de l'élevage domestique, mais les investissements modestes se traduisent en un meilleur rendement.
- L'élevage intensif - qui cherche à produire de façon rentable de la viande de porc pour la vente. On élève alors plusieurs porcs. Cette sorte d'élevage demande un investissement important de moyens financier et de temps, et implique un calcul précis des coûts et des bénéfices qui en résultent.

Généralités

2.1. Comportement du porc

L'habitat est une forme d'expression culturelle et sociale, ce qui revient à dire que dans les conditions idéales, l'individu doit avoir une sensation de bien-être lorsqu'il se trouve à l'intérieur de sa maison. Les études sur le comportement animal montrent que ce phénomène est transposable à beaucoup d'espèces animales, dont le porc.

Le porc est un animal omnivore, qui dispose d'une denture non spécialisée, mais efficace, associée à une ossature et une musculature puissantes. Par ailleurs, son développement musculaire important et la forme conique de la partie antérieure de son corps lui, confèrent une grande force. Ce qui revient à dire qu'il est capable de détruire à peu près n'importe quel type d'équipement de bâtiment, s'il n'a pas été spécialement conçu, pour cet usage.

Le porc est un animal qui aime jouer et ce phénomène s'accroît lorsqu'il est en groupe.

Ceci a des conséquences importantes sur les bâtiments, car il faudra intégrer des notions d'espaces disponibles par animal, d'acoustique des salles, de conception des loges et des matériaux utilisés.

La production porcine nationale est très faible car la consommation en viande porcine n'est que de 0,06Kg/hab/an.

Faute de respecter ces conditions, on s'expose aux préjudices suivants :

- caudophagie,
- cannibalisme,
- diminution des rendements,
- destruction des systèmes de fermetures,
- destruction des sols et des parois

2.2. Comportement ludique du porc

L'origine des dégradations du matériel d'élevage et du bâtiment est la conséquence des périodes ludiques. Le porc est un animal curieux qui cherche à identifier tout ce qui est nouveau, la principale façon de découvrir est de sentir ou de manger, le porc fait alors intervenir son groin ou sa bouche. Si le matériel utilisé présente la moindre faiblesse, modification après pression ou changement de texture, et en l'absence de désagrément (goût désagréable ou électricité), il devient, alors, une source possible de jeux, qui entraînera sa dégradation rapide. Ce phénomène s'accroît en fonction de l'âge, c'est ainsi

qu'en post-sevrage et en début d'engraissement, les porcelets arrivent à détruire tous les matériaux qui sont dans leur environnement.

Il faut également tenir compte du fait qu'à l'état sauvage, le porc est un animal fouisseur, il fouille le sol avec son groin à la recherche de sa nourriture. En quelques mois, des truies sont capables de perforer des murs en blocs de béton (non enduits) et des porcs à l'engraissement, de détériorer une dalle en ciment.

En plein air, les animaux utilisent cette capacité pour creuser des cavités dans le sol qui, en se remplissant d'eau, leur permettent de se baigner, et le plus souvent près des murs, ce qui fragilise ces derniers. Le grillage non électrifié est un matériel à proscrire, car les animaux jouent rapidement avec et le détruisent en peu de temps.

Ils aiment également se frotter sur des surfaces rugueuses ; en l'absence des phénomènes pathologiques et compte tenu de leur poids et de leur puissance, ils arrivent, avec le temps, à détruire des murs mal construits. Parmi les nombreux points qui pourraient être évoqués, il faut signaler le plaisir évident que les verrats ont à jouer avec les portes métalliques. Le bruit produit doit être à l'origine de ce phénomène. Si la conception et le système de fixation des portes sont mauvais, en quelques semaines, le verrot aura eu raison de cet obstacle.

2.3. Comportement social

Le porc a comme caractéristique d'avoir, comme beaucoup d'espèces, une forme de hiérarchie sociale.

Dans les faits, ceci se traduit par la présence d'animaux :

- dominés,
- dominants,
- indéterminés.

Ce phénomène, est particulièrement important pour l'alimentation et commence dès le plus jeune âge. Sans intervention de l'éleveur, ceci entraîne des pertes ou des retards de croissance très importants. Les phénomènes de compétition alimentaire durent toute la carrière des animaux, il faut donc en tenir compte dans la conception des bâtiments.

Il existe une très forte agressivité entre les mâles qui ne sont pas élevés ensemble. Lorsque les animaux sont mélangés, on assiste à de violentes bagarres qui entraînent de graves lésions. Les mères allaitantes sont très agressives vis-à-vis des intrus qui s'approchent de leurs porcelets. Ceci fût à l'origine de bien des drames, enfants blessés ou tués par des truies.

Ce dernier point a permis, de rappeler que le porc peut être, un animal dangereux pour l'homme. L'association d'une grande force de l'encolure et la présence de canines acérées font que les verrats constituent des animaux qu'il faut manipuler avec précaution. Même si les truies ne sont

systématiquement agressives, elles peuvent représenter un risque et, par jeu créé des accidents. Cet aspect devra être intégré lors de la conception des bâtiments.

3. Les systèmes d'élevage

3.1. Elevage extensif

Dans ce système, l'élevage est pratiqué de manière traditionnelle (élevages de moins de 5 porcs), son but est de constituer une réserve financière pour la famille et de produire un peu de viande de porc pour un usage familial sans avoir à investir beaucoup de temps et d'argent. L'élevage des porcs dans ce cas reste une activité secondaire. Les sujets reçoivent rarement des soins et une alimentation adéquate. Ces derniers sont en liberté le jour et attachés le soir par une corde sous un arbre. L'habitat, s'il existe est de type traditionnel. Le plus souvent le bâtiment est construit avec des murs en blocs de terre, un sol en terre et parfois cimenté avec un toit conçu avec des matériaux localement disponibles. C'est un système où l'on trouve souvent les races locales, qui supportent mieux les aliments de qualité moyenne et qui résistent mieux aux maladies. On n'emploie ni la sélection ni d'autres techniques de contrôle de la reproduction. Parfois, plutôt que de les élever à la ferme, on achète les porcs pour les engraisser pendant la saison d'abondance de nourriture et on les revend ensuite.

Les principales contraintes dans l'élevage extensif des porcs sont la mortalité élevée des porcelets et la lenteur de leur croissance. Des porcs élevés dans un système où ils ont toute liberté de terrain ne prendront pas de poids rapidement, car ils dépensent beaucoup d'énergie à errer en toute liberté. D'autre part, ils s'exposent à la contamination par les vers intestinaux, ce qui ralentit également leur croissance.

3.2. Elevage semi intensif

L'élevage porcin semi-intensif est une pratique caractérisée par le logement des animaux et un meilleur contrôle de leur nutrition et de leur santé. Dans ce système, l'effectif des porcs est compris entre 5 à 100. Les objectifs restent ceux de l'élevage domestique, mais les investissements modestes se traduisent en un meilleur rendement.

Dans un système d'élevage porcin semi-intensif, la principale caractéristique est que les animaux sont confinés. C'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas aller chercher leur propre nourriture et dépendent donc entièrement de l'homme. Une ou deux fois par jour il faut leur apporter à boire et à manger.

C'est un système d'élevage qui offre plus de possibilités pour contrôler l'alimentation des animaux et les maladies, et qui permet le plus souvent une croissance plus rapide, une meilleure santé, et des portées plus importantes. Outre les avantages économiques, il existe également des raisons très pratiques pour garder les animaux dans un enclos : par exemple, pour empêcher les cultures d'être dévorées par les porcs, ou pour empêcher qu'on vole les animaux.

3.3. L'élevage intensif

Ce type d'élevage (effectif supérieur à 100 porcs), l'on cherche à produire de façon rentable de la viande de porc pour la vente. On élève alors plusieurs porcs. Dans ce système intensif les porcs sont constamment gardés dans l'enclos. A chaque animal (porc à l'engraissement, verrat, truie, truie avec sa portée) son bâtiment spécifique séparé. Cette sorte d'élevage demande un investissement important de moyens financier et de temps, et implique un calcul précis des coûts et des bénéfices qui en résultent. Ce type d'élevage est également caractérisé par un respect rigoureux des normes de construction du bâtiment, de densité, de rationnement avec un programme prophylactique adéquat précédés par un choix de site commode à ce type d'élevage ainsi qu'à l'espèce. La construction d'un véritable bâtiment s'impose. L'orientation, les dimensions, les matériaux de construction, la toiture doivent être en conformité avec l'espèce porcine. Le bâtiment doit être équipé de matériels d'élevage (de mangeoires ou d'auges, d'abreuvoirs) et des systèmes d'évacuation des déjections et de nettoyage adaptés. Il faut noter qu'en fonction des moyens, ces systèmes d'évacuation et de nettoyage peuvent être manuels ou mécaniques. Dans ce système, les bâtiments représentent beaucoup plus qu'un simple abri.

4-Facteurs influençant les performances des porcs

4.1. Le climat

En dehors de ces aspects, le facteur climatique joue un grand rôle dans la vie du porc. En lui fournissant un habitat, nous pouvons, dans une certaine mesure, réguler le climat. Le porc est sensible aux brusques changements du climat. Aussi ne peut-il pas bien supporter les violentes averses et l'aridité. Pour une production optimale il faut donc protéger le porc de ces influences climatiques en lui donnant un bon logement. Une surexposition au soleil est aussi nocive pour le porc, car elle entraîne une forte déshydratation de la peau. Les porcs albinos supportent d'autant mal le soleil que leur peau manque de pigment et risque donc d'être brûlée. Ces deux facteurs montrent l'importance de l'ombre pour le porc. En logeant le porc, le facteur climatique principal est la température. La température ambiante va influencer sa température corporelle : il va essayer de la contrôler en fonction de la température de son habitat. La température corporelle du porc est un facteur essentiel dans son développement.

4.2. La température corporelle du porc

Chaque animal en vie produit de la chaleur. Cette chaleur est dégagée par la transformation des aliments : plus l'animal mange, plus il croît et plus il produit de la chaleur. Il dégage également de la chaleur quand il est actif (en marchant par exemple).

Les animaux à sang chaud (oiseaux et mammifères) peuvent utiliser une partie de cette chaleur pour maintenir la température de leur corps. Pour les porcs, la température normale à l'intérieur du corps est d'environ 38,5°C. Un animal sain essayera autant que possible de conserver cette température. Des

écarts assez importants peuvent entraîner la mort, puisque tous les processus corporels sont adaptés pour fonctionner à cette température.

Il arrive que, suite à un dérèglement du mécanisme de régulation de la température, celle-ci atteigne plus de 40 degrés chez un animal malade. Si la température monte au delà de 41 degrés, l'animal meurt. Il en est de même si la température corporelle baisse trop.

Dans les zones tropicales tout particulièrement, un animal produit presque toujours plus de chaleur qu'il ne lui en faut pour conserver la température corporelle optimale. L'animal devra éviter qu'elle soit trop élevée et essayer de perdre d'une manière ou d'une autre sa chaleur corporelle surabondante.

4.3. Les conditions pour un habitat correct

La construction de l'habitat dépendra du climat et des conditions requises.

Il faudra aussi tenir compte des possibilités locales, de la bonne volonté et des réticences des habitants.

Dans les régions chaudes et humides la fraîcheur et l'ombre sont capitales. L'éclairage et l'aération doivent être optimales. Les parois de la porcherie doivent être faites de façon à laisser passer le vent librement pour assurer une bonne ventilation. Dans des régions où se produisent parfois des rafraîchissements de température, il faudra protéger les animaux, en s'assurant que la chaleur est retenue dans la structure. Une porcherie

bien aménagée doit répondre aux conditions suivantes :

- facile à nettoyer;
- inaccessible aux courants d'air;
- impénétrable au plein soleil et aux pluies battantes;
- suffisamment assurée d'une température équilibrée;
- aménagée pour stocker le fumier pour éviter son gaspillage.

La porcherie répondant à ces conditions permettra une bonne santé, une basse mortalité des porcelets, une croissance plus rapide, et ainsi un meilleur rendement des aliments.

Pour les élevages moins intensifs des régions tropicales, la porcherie la mieux adaptée sera composée d'un abri avec parois, en plus d'un enclos en plein air. La litière est répandue dans l'abri et une mangeoire ainsi que, si possible, un grand réservoir d'eau sont aménagés dans l'enclos.

En construisant la porcherie, il faut choisir l'emplacement le plus adéquat. Dans une région chaude, vous pouvez la construire par exemple à l'ombre d'un groupe d'arbres qui absorberont une bonne partie de la chaleur. Vu la nécessité de nettoyer la porcherie et d'assurer l'approvisionnement en eau, il est conseillé de la construire pas trop loin d'un point d'eau.

Tableau 1 : Normes de loge des truies et verrats

	Truie	verrat
Gisoir	1 m ²	-

Longueur	2,20m	2,75m
Longueur de réfectoire et dortoir	2,40m	-
Largeur	0,5m	2,20m
Largeur de réfectoire et dortoir	0,6 à 70m	

Tableau 2 : Normes de densité des porcelets

Poids	<10kg	10-20kg	20-30kg	30-50kg	50-85kg	85-110	>110
Surface m ²	0,15	0,20	0,30	0,40	0,55	0,65	1

Tableau 3 : Normes de densité dans un bâtiment d'élevage porcin

	Truie Gestante	Maternité	cochette	verrat	Porcelet post-sevrage	Porc à l'engrais
Surface minimale	4 m ²	5m ²	3 m ²	10 m ²	0,45 m ²	1,3 m ²

La thermorégulation chez les porcs

Étant des mammifères, les porcs sont endothermes et peuvent maintenir une température corporelle constante, généralement supérieure à la température ambiante. Dans des conditions normales, la température corporelle des porcs avoisine 39 °C. Comme la plupart des mammifères, ils présentent une capacité relativement faible à se rafraîchir de manière active. Ils font appel à différents modes de dissipation de la chaleur, tels que la convection, la conduction, la radiation et l'évaporation par la respiration. Ils utilisent ces moyens pour se rafraîchir dans un vaste intervalle de température et d'humidité, la zone dite neutralité thermique. Dans cette zone, la production et la reproduction ne sont pas affectées par la température. Les porcs sauvages prennent des bains de boue et utilisent l'évaporation de l'eau sur leur peau pour se rafraîchir au lieu de transpirer. Les porcs domestiques, en revanche, n'ont pas cette possibilité et c'est à l'éleveur qu'il incombe d'assurer leur refroidissement adéquat. Des dalles de refroidissement au sol, par exemple, permettent d'augmenter la conduction ; la convection quant à elle, peut être améliorée en faisant circuler un flux d'air frais au-dessus des animaux. Indépendamment de la construction de l'exploitation, un apport d'eau fraîche en quantité suffisante est bien sûr essentiel en permanence, et plus encore pendant les périodes chaudes.

Bien que la construction des étables soit de mieux en mieux conçue et tient compte des conditions de chaleurs extrêmes, les rapports température/humidité dans les loges de mise bas avoisinent ou dépassent souvent la limite supérieure de la zone de neutralité thermique des truies.

Une hausse de la fertilité a pour conséquence une portée plus nombreuse mais des porcelets moins lourds, lesquels sont très vulnérables à l'hypothermie. Cela augmente le temps nécessaire à la tétée du colostrum, et les porcelets les plus légers en pâttissent. En premier lieu, la loge de mise bas est placée à une température optimale pour prendre soin des porcelets nouveau-nés. Mais par ailleurs, la production métabolique de chaleur chez les truies augmente en fonction de leur fertilité. Par conséquent, la température idéale pour les porcelets augmente avec la sélection tandis que la température idéale pour la truie diminue. Une gestion de la chaleur adéquate pour la truie et ses porcelets est par conséquent cruciale.

Conséquences du stress thermique chez les truies

Hors de la zone de neutralité thermique, une cascade d'actions visant à diminuer la production de chaleur métabolique se met en place chez les truies. Souvent, le premier signe visuel clair est une baisse de la consommation alimentaire pour limiter l'effet thermique de la digestion. Comme conséquence directe, la production de lait et de colostrum baisse et compromet les caractéristiques techniques de la portée. Surtout, la reproduction se trouve affectée par un apport nutritif sous-optimal. Cela devient flagrant si on observe la baisse du taux de mise bas et du nombre de porcelets sevrés au cours des mois qui suivent la période la plus chaude de l'année. Un effet moins visible mais très important du stress thermique est la redistribution du sang et des nutriments dans l'organisme. Dans les moments de stress (thermique), le flux sanguin est redirigé principalement vers les organes vitaux tels que le cœur, les poumons et vers la périphérie du corps pour maximiser la perte de chaleur par radiation. Cependant, quand la température ambiante dépasse la température corporelle, la principale modalité de perte de chaleur est l'évaporation par la respiration, ce qui augmente le risque d'alcalose sanguine.

En raison de la concentration du flux sanguin dans des zones spécifiques de l'organisme, le tractus gastro-intestinal est moins irrigué en oxygène et perd sa capacité à exercer sa fonction essentielle d'absorption des nutriments et de barrière contre les agents pathogènes. Une première ligne de défense est le mécanisme de protection de l'organisme pour les cellules en stress thermique, appelé réponse au choc thermique ou HSR (de l'anglais heat shock response). La HSR stimule la synthèse de protéines de choc thermique, qui protègent les cellules (intestinales) des effets négatifs du stress (thermique). Cependant, quand le stress est trop important, la perméabilité intestinale augmente, et les agents pathogènes et les toxines bactériennes, connues sous le nom de lipopolysaccharides (LPS), passent dans la circulation sanguine et provoquent une endotoxémie. Cette inflammation consomme une grande quantité d'énergie et, par conséquent, réduit la production et la reproduction.

ALIMENTATION DU PORC

Besoin énergétique

L'importance de l'énergie n'est plus à démontrer puisque le porc en a besoin non seulement pour son entretien mais également pour sa croissance et sa production (gestation, lactation).

L'énergie est apportée au porc par les matières glucidiques ou amylacées, les matières grasses (lipides) et même les protéines. Les besoins en énergie sont de 0,5 à 1 UF chez les porcelets ; 2 à 3 UF/j chez la truie en début de gestation et peuvent même atteindre 7 UF/j chez la truie en lactation.

Besoin en protéine et en acide aminé

Le porc comme les autres animaux ont un besoin protéique. En effet, comme dans le cas de l'énergie, les protéines disponibles en quantité et en qualité dans l'organisme servent avant tout aux besoins d'entretien (réparation et remplacement de tissus, production d'enzymes et d'hormones), à la croissance et la production des tissus ainsi qu'à la synthèse du lait. Une truie en début de gestation a besoin de 300 à 400 g de protéines par jour, celle en lactation : 945 à 1 050 g et un verrat de 409 à 445 g. Quant aux acides aminés dont le porc a besoin, il y en a neuf (9) qu'il est incapable de synthétiser appelés acides aminés essentiels. Parmi ces acides aminés indispensables, seule la lysine est l'acide aminé le plus limitant des aliments pour porcs et les limitants secondaires sont la méthionine, la thréonine et le tryptophane. Il est alors souvent recommandé l'apport de la lysine et de la méthionine dans les proportions de 4,5 à 5,6 g / UF en fonction du poids et du stade physiologique.

Besoin en eau

L'eau est sans contestation l'élément le plus important pour la vie. Le porc au regard de sa morphologie, son régime alimentaire a besoin plus d'eau pour le métabolisme mais également pour sa thermorégulation. Le corps du porc contient 65% d'eau, laquelle participe aux diverses réactions chimiques qui se produisent dans l'organisme. Dans les régions chaudes et sèches des tropiques (Afrique tropicale), le porc produit plus de chaleur qu'il ne lui en faut pour stabiliser sa température corporelle. Etant donné qu'il ne possède pas de glandes sudoripares, il ne peut qu'haleter en période de chaleur, sa température corporelle s'élève si l'eau vient à manquer et la mort survient rapidement. De même un approvisionnement insuffisant affecte profondément la ration alimentaire du porc et partant ses performances de production. En ambiance chaude, il a besoin d'une eau à faible température pour

se rafraîchir. A cela il faut ajouter l'eau d'abreuvement qui est de 10 litres chez la truie gestante et peut atteindre 20 litres par jour chez la truie en lactation.

Besoin en minéraux et vitamines

Les apports de minéraux et de vitamines sont très indispensables pour le porc. Le calcium et le phosphore sont des minéraux d'une grande importance ; les oligo-éléments tels que le cuivre, le zinc, le fer etc. sont également nécessaires en petites quantités. Pour une production optimale (croissance, reproduction, production de lait) un bon approvisionnement en vitamines est capital. Le rapport calcium/phosphore dans l'alimentation est lui aussi très important. Il ne devrait pas dépasser 1,7 :1 pour les porcs de moins de 20 kg; 2,0 :1 entre 20 et 50 kg et 2,4 :1 pour les animaux de plus de 55 kg.

- *Vitamine A* Les conséquences d'une carence sont la cécité nocturne, la naissance de porcelets aveugles, le larmolement, l'hydropisie nasale, le dessèchement et la rugosité des soies. En ce qui concerne la reproduction, l'avitaminose A se traduit par une atrophie ovarienne ou testiculaire et par l'accroissement de la mortalité embryonnaire.

- *Vitamine D* Du fait de l'interaction avec le métabolisme du calcium et du phosphore, une carence provoque le rachitisme et l'ostéomalacie. Toutefois, si les porcs ont accès à la lumière du soleil, ils seront en mesure de synthétiser par la peau une quantité suffisante de vitamine D.

- *Vitamine E* Nous avons déjà eu l'occasion, en évoquant le sélénium, de souligner son interaction avec la vitamine E et de décrire les principaux symptômes d'une carence. L'avitaminose E entraîne également des troubles de la reproduction et réduit la lactation.

- *Vitamine K* L'avitaminose K, assez rare, se traduit par un ralentissement du temps de coagulation sanguine, par des épistaxis et des hémorragies sous-cutanées.

Les vitamines hydrosolubles sont les suivantes:

- *Thiamine* Une carence provoque des troubles nerveux, des lésions cardiaques et accroît la mortalité des porcelets à la naissance.

- *Riboflavine* Les symptômes caractéristiques d'une carence en riboflavine sont la rugosité et la chute des soies de la robe, ainsi que l'apparition de dermatites. Chez la truie, la riboflavine se révèle d'une importance particulière, car une carence peut provoquer la résorption du fœtus, des parturitions prématurées et entraîner l'anoestrus chez les jeunes truies.

- *Vitamine B6* Une faible carence provoque des vomissements et des diarrhées, mais dans les cas plus graves, on observe des mouvements désordonnés, des larmolements et la cécité.

- *Acide pantothénique* Une carence provoque la desquamation de la peau et induit un trouble locomoteur connu sous le nom de «pas de l'oie».

- *Biotine* La rugosité des soies, les gerçures aux pieds et la boiterie sont les symptômes d'une carence en biotine, qui affecte également les capacités de reproduction.

- *Acide folique* Les lésions de la bouche et de la cavité buccale provoquées par une carence en acide folique rendent les porcs particulièrement vulnérables aux infections.

- *Vitamine B12* C'est une vitamine essentielle pour l'état général du porc. La carence entraîne des diarrhées, des vomissements, la rugosité de la robe, la mauvaise coordination des pattes postérieures et affecte les capacités de reproduction.

-

- *Vitamine C* L'insuffisance en vitamine C dans le régime alimentaire, assez rare, tend à affaiblir les porcs et à provoquer des hémorragies dans tout l'organisme. Souvent, un complément de vitamine C est administré afin de renforcer les défenses immunitaires et la résistance aux infections.

REPRODUCTION

Choix des reproducteurs

Les reproducteurs sont des animaux dont la vocation est de transmettre les caractères génétiques qu'un éleveur souhaite multiplier. Ils représentent donc un investissement relativement important et ne sont pas facilement interchangeables, leur gestion devra donc être adaptée.

La croissance doit privilégier un développement harmonieux de l'ensemble de l'animal et plus particulièrement du squelette. Il faut en effet, que l'appareil locomoteur soit fonctionnel et résistant (qualité des aplombs, des onglons ; absence de problèmes articulaires). Il faut, par ailleurs, éviter que les animaux soient trop gras, ce qui veut dire que l'éleveur doit être en mesure de pouvoir rationner l'alimentation qui leur sera fournie. Les points importants qu'il faut surveiller sont :

- la qualité de l'alimentation,
- la qualité des sols,
- la qualité et la quantité de l'eau distribuée,
- le confort des animaux.

Le système d'abreuvement revêt une importance particulière en zone tropicale, car il faut satisfaire les besoins physiologiques auxquels s'ajoutent les besoins spécifiques dus au climat.

Lorsque l'on sait qu'une truie en lactation en zone tempérée a besoin de 35 litres d'eau par jour, il devient aisé de comprendre pourquoi les truies meurent dans certains pays où les éleveurs oublient d'abreuver les animaux pendant quelques jours. En dehors de ces cas extrêmes, l'abreuvement est

délicat d'autant que l'eau est souvent difficile à obtenir et que le système de distribution, quand il existe, n'est pas pressurisé.

L'autre point spécifique est le confort des adultes, il faut savoir que la chaleur diminue l'appétit ; si ceci n'est pas très important pour les verrats et truies gestantes dont les rations ne sont pas très élevées de l'ordre de 2,5 kg par jour, il en est différemment des truies en lactation qui doivent arriver à une consommation de l'ordre de 7 kg d'aliment par jour. Pour les adultes en général, il faut que le bâtiment puisse disposer d'une ventilation statique satisfaisante qui génère des flux d'air, ce qui procurera un certain confort aux animaux.

1.1. Choix du verrat

Pour éviter les effets négatifs de la consanguinité, il est généralement recommandé de faire recours à un verrat issu d'une exploitation extérieure. On peut également solliciter les gorets males dont l'origine et les performances zootechniques sont bien connues ou encore une truie âgée ayant fait preuve d'une performance zootechnique incontestable, puis élever les produits mâles, les tester et choisir le meilleur.

1.2. Choix de la truie

Les truies sont choisies selon la conformation à l'intérieur des portées issues des mères et pères dont on connaît parfaitement les performances génétiques. Les cochettes sont nourries avec modération dans l'objectif d'éviter les dépôts excessifs de graisses pouvant affecter négativement la fertilité.

En sélectionnant les truies pour la reproduction, il faut observer les points suivants :

- elles doivent avoir au moins 12 télines normales;
- elles doivent être les plus grandes et les plus lourdes de la portée;
- elles doivent marcher bien et se tenir bien droit sur leurs pattes (ne pas avoir les jambes torsées);
- leurs parents doivent être de bons reproducteurs, capables de produire de bonnes et grandes portées à intervalles réguliers.

1.3. Norme d'utilisation des reproducteurs

1.3.1. Le verrat

L'exploitation doit disposer en permanence au moins un verrat apte à la saillie. Le ratio sexe chez la race porcine est d'un verrat pour 20 truies. Il est bien établi d'utiliser progressivement le verrat mais toujours après une période d'adaptation de 15 jours à un mois et suite à une quarantaine de 2 mois. Ainsi, le rythme d'utilisation dépend étroitement de l'âge. D'un point de vue zootechnique il n'est pas recommandé d'utiliser un verrat de moins de 6 mois pour saillie.

Les jeunes verrats, sains et bien développés, peuvent être utilisés pour la première fois à l'âge de 8 à 10 mois. Il est préférable de leur donner alors une truie de même taille ou plus petite. Pendant une première période, ils ne doivent pas saillir plus d'une truie par semaine. Augmentez graduellement le

nombre des saillies tel qu'indiqué dans le Tableau. Des saillies plus nombreuses seront nuisibles à la fécondité et à la santé du verrat.

Tableau : Norme d'utilisation du verrat à la saillie

Age	Maximum de saillies		
	Par jour	Par semaine	Par mois
< 6mois	0	0	0
8 à 10 mois. Il faut vérifier que le verrat saillit bien et que les truies couvertes par ce verrat sont bien fécondées.	1	4	15
10 à 12 mois	2	8	25
> 12 mois	3	12	35

Le verrat a besoin de périodes de repos. Il faut limiter les saillies à un maximum de 15 par mois. Les verrats plus âgés peuvent parfois s'accoupler 2 fois par jour, mais il ne faut pas excéder 6 fois par semaine avec un maximum de 20 fois par mois.

Il est conseillé de garder au moins deux verrats : un verrat plus âgé et plus lourd pour les truies les plus lourdes, et un verrat plus jeune pour les cochettes. Un verrat travaille bien jusqu'à l'âge d'environ 5 ou 6 ans. Au-delà de cet âge, c'est le jeune verrat qui prendra sa place, et il faudra acheter un autre jeune verrat.

Le reproducteur doit être placé au calme dans une loge spacieuse ou mieux sur parcours au contact fréquent avec l'homme. Le verrat doit être placé dans une loge éloignée des truies. Ce dernier a un appétit capricieux, il faut donc l'exciter par un mode de vie au grand air. En période de repos, lui donner 2,5 à 3,5 kg par jour d'un aliment pour truie gestante. En service, il recevra un aliment truie gestante ou nourrice ainsi que des vitamines A, D et E. Il ne faut pas reformer trop tôt les bons reproducteurs, mais il faut faire attention qu'il ne devienne pas trop lourd pour la saillie. Les verrats lourds sont reformés (dangereux).

1.3.2. La Truie

Même si les chaleurs apparaissent à partir de 4 à 5 mois, on recommande de ne pas faire saillir les jeunes truies avant 6 à 7mois d'âge (90 à 120 kg selon la race). La gestation et surtout la lactation trop précoce sont néfastes au bon développement des jeunes truies et peuvent compromettre leur performance zootechnique. Par ailleurs, en adoptant un sevrage compris entre 5 à 6 semaines, il est possible d'obtenir deux portées par an.

a- Cycle œstral

Le déclenchement de chaleur est stimulé par la présence du Verrat dans les environs de l'habitat des truies. Cependant cet effet sera réduit lorsque les jeunes truies ont été logées longtemps avec le verrat

pendant la période précédant la puberté. La durée moyenne du cycle œstral est de 21 jours avec des légères variations qui sont en fonction de la race et de l'âge. Celle de l'œstrus proprement dit est de 50 heures, avec des variations selon l'âge, l'état physiologique et la température ambiante (max. entre 12 et 16°C). L'ovulation est multiple soit 10 à 30 ovules au cours d'un même œstrus et ont une durée de vie variant entre 2 à 15 heures. Elle a lieu à environ 52 heures après le début de l'œstrus. Lors des chaleurs après le sevrage, la période la plus favorable pour la saillie s'étend de 24 à 52h après le début des chaleurs. En pratique, on fait saillir la truie 24 à 36h après constatation du réflexe d'immobilisation.

La chaleur apparaît très tôt chez la femelle après la mise bas (3 à 5 jours après la mise bas). Ces chaleurs ne sont pas fécondantes. Les chaleurs qui apparaissent 11 jours après le sevrage, sont fécondantes. Cette période est très favorable pour la fécondation du fait que la fécondation lors des chaleurs qui suivent immédiatement le sevrage, donne une portée nombreuse à condition que cela se passe 3 semaines après la mise bas. Lors d'un sevrage précoce (<14 jours), la fécondation peut se faire tôt après la mise bas alors que pendant cette période l'intensité des chaleurs est réduite, l'œstrus est retardé, le taux de conception sera faible. Ainsi, le sevrage à 3 semaines semble le plus précoce.

Les facteurs de variation de l'intervalle sevrage-œstrus sont :

- Le numéro d'ordre de la portée : l'entrée en chaleur s'améliore avec le numéro d'ordre de la portée ;
- L'exploitation : la durée de l'intervalle sevrage œstrus est plus réduite lors du sevrage tardif

Les manifestations de l'œstrus :

- L'immobilité en présence du verrat ;
- Queue relevée, rein vouté, oreilles dressées ;
- Chevauche les autres truies et se laisse chevaucher ;
- Gonflement de la vulve pendant les 7 jours entourant les chaleurs ;
- Diminution de l'appétit.

b- La gestation

Chez la truie, la gestation dure en moyenne 114 jours (3,5 à 4 mois), variant de 111 à 116 jours. Contrairement aux autres espèces, la gestation et la lactation ne sont pas en concurrence chez la truie. Par contre, elle existe entre la gestation et la croissance de la cochette. Pendant la gestation, il est généralement admis de contrôler le poids de la truie et d'éviter une suralimentation pouvant l'engraisser. Or, il est bien connu qu'une truie lourde pendant la gestation est sujette à des complications lors de la mise bas avec une fréquence des mort-nés élevée.

c- La mise-bas

La mise bas se fait dans un local spécialement aménagé pour la circonstance dit maternité. Avant la mise bas, quelques loges feront l'objet d'un vide sanitaire. 6 à 10 jours avant la mise bas, ces loges seront lavées puis désinfectées. La truie sera également préparée par un bain. Deux à trois semaines avant la mise bas, l'on assiste à un gonflement de la glande mammaire ainsi que l'élargissement de la vulve couplé à une réduction de l'activité de la truie. La sécrétion lactée n'a lieu qu'après la mise bas. Avant et pendant la mise bas, les porcelets sont enveloppés d'une membrane, qui se déchire lors de la naissance. Les porcelets naissent par la tête ou par le siège. En général on voit arriver un porcelet toutes les 15 à 20 minutes. Les porcelets de très petite taille peuvent venir très vite l'un après l'autre. Beaucoup de porcelets naissent toujours attachés au cordon ombilical. Normalement le cordon se rompt tout seul et aucune intervention n'est nécessaire.

Les derniers porcelets surtout peuvent naître enveloppés de l'amnios et risquent d'être étouffés s'ils ne sont pas libérés. Les truies ne se soucient pas vraiment de leurs petits tant que les porcelets ne sont pas tous nés, et les porcelets qui s'approchent à la recherche de lait sont facilement écrasés quand la truie s'allonge à nouveau pendant la mise bas.

Le placenta n'est expulsé qu'une heure après la mise bas du dernier porcelet. La truie n'accorde d'intérêt pour ses petits qu'à la fin de la mise bas, elle dévore le placenta et les sujets mort-nés. Après la mise bas, une adoption des porcelets n'est possible que les 8 premiers jours car la truie reconnaît ses petits par l'odorat et n'accepte pas les porcelets issus d'une autre mère.

Un porcelet vigoureux peut téter 20 fois par jour et ingérer en moyenne 0,6 à 1 litre de lait par jour. Cette quantité peut varier en fonction de l'effectif des porcelets. Pour une portée de 11 à 12 porcelets, la consommation journalière par porcelet est de 0,6 litre par porcelet, elle peut atteindre 1,01 litre par jour pour une portée de 3 à 4 porcelets. La production du lait chez les races comme le Large white, Land race est de 8 semaines avec 5,3kg de lait par jour soit 300kg de lait au total durant toute la période d'allaitement. La courbe de lactation atteint sa valeur maximale au cours de la 3^{ème} semaine. Le tarissement naturel commence à partir de la 6^{ème} semaine et prendra fin à la 12^{ème} semaine.

d- Sevrage naturel (8semaines)

Ce sevrage permet de commercialiser les porcelets à un poids commode de 20Kg. Toutefois depuis l'âge de 6semaines la croissance du porcelet est presque uniquement dépendante de la consommation d'un aliment complémentaire. Le sevrage à 8semaines a été abandonné dans l'élevage intensif en raison de sa faible rentabilité économique. Ce sevrage ne permet d'obtenir que 1,86 portées par an contre 2,15 pour le sevrage à 5 semaines et 2,32 pour le sevrage à 3semaines.

e- Sevrage semi-précoce (4-5 semaines)

Entre 4-5 semaines, la croissance du porcelet dépend de sa consommation en concentré et il est logique de le sevrer. Cette pratique booste la productivité et la truie peut être saillie en moins d'une semaine après le sevrage. Ainsi on peut réaliser une économie de 30% sur l'alimentation de la truie résultant d'une lactation écoutée.

Pour réussir le sevrage et le tarissement de la truie, il faut :

- Diminuer progressivement la ration pendant les 15 jours précédents le sevrage ;
- Supprimer l'aliment et l'eau la veille du sevrage jusqu'au lendemain ;
- Pratiquer le sevrage des porcelets brutalement ;
- Réaliser les rappels des vaccins et administration le complexe vitaminé ADE,
- Changer la truie de local et la mettre en présence du verrat ;
- Redistribuer l'aliment le lendemain du sevrage en augmentant sa quantité de 3 à 4 Kg pendant deux à trois jours et en maintenant la ration flushing pendant 10 jours.

f- Sevrage précoce (3 semaines)

Ce type de sevrage ne peut se faire que dans les élevages à haut niveau technique et il permet d'augmenter la productivité numérique de 7 à 9% par rapport au sevrage semi-précoce. Ce sevrage permet d'avoir 2,32 de portée par an et un bon résultat technique et économique tout en ayant une bonne maîtrise de l'élevage.

g- Sevrage très précoce (4 à 13 jours)

En vue d'une augmentation de la productivité numérique il est recommandé de réduire l'âge de sevrage en dessous de 3 semaines. On peut à 13 jours les nourrir d'un aliment démarrage très riche en poudre de lait. Si l'on opte pour le sevrage à 4 jours, il est recommandé de procéder à l'allaitement artificiel.

Cette méthode n'améliore guère la rentabilité :

- ✓ Allongement des intervalles des sevrage-œstrus et sevrage-fécondation (les organes reproducteurs ne sont bien restaurés après la mise bas) ;
- ✓ Fécondation très hâtive donne des nichées moins fournies ;
- ✓ Le coût supplémentaire de l'alimentation des porcelets dépasse l'économie réalisée sur l'alimentation des truies ;
- ✓ Les risques de mortalités sont plus importants si l'hygiène des locaux n'est pas améliorée ;
- ✓ La productivité de la main d'œuvre n'est guère accrue : 38,7 heures par truie et par an au lieu de 40,5
- ✓ La réduction de 60-70% du nombre de cages de parturition-élevage est compensée par le coût des installations pour porcelets et du chauffage.

CONDUITE DE L'ELEVAGE DES OVINS

ZOOTECHNIE DES OVINS

INTRODUCTION

Herbivore de l'ordre des ruminants, le mouton est un des plus anciens animaux domestiques. Il est répandu dans tout le monde, avec des effectifs élevés, montrant par là des facultés d'adaptation aux climats divers et un intérêt universel. Il valorise l'herbe qu'il broute, même lorsqu'il s'agit de végétaux riches en fibres. Sa taille plus petite que celle des bovins est à la fois un inconvénient et un avantage. C'est un inconvénient quand on désire disposer de beaucoup de viande à la fois. C'est un avantage pour les pays chauds là où la chaîne de froid est inopérante. Une carcasse suffit aux besoins d'une famille avec très peu de gaspillage. Par ailleurs, une famille pauvre peut plus facilement se séparer d'un mouton que d'une vache.

Les productions recherchées sont surtout la viande et la laine et parfois le lait. La laine garde un rôle très important même si la concurrence des fibres artificielles lui a enlevé une part de marché. Les poils, la peau et la production de fèces (fumier) sont parfois recherchés. Le mouton a aussi un rôle social et culturel très important dans certaines sociétés. Il sert à accumuler du capital et à en mettre en réserve. Le sacrifice d'un mouton d'un type particulier est une tradition très respectée dans certaines religions. Les musulmans respectent la Tabaski (ou Aïd El-Kébir) en l'honneur du sacrifice d'Abraham. Cette race (mouton) extrêmement prolifique peut apporter de contributions importantes dans l'avenir.

II. Conduite des troupeaux

II.1. Les principales races ovines

La race ovine est l'une des plus anciennes races domestiques en Afrique sahélienne certainement la deuxième après le chien. Il existe 4 groupes d'ovins en Afrique :

- Moutons à poils et long pattes :
 - Mouton toua bire (mouton maure) : 60 à 90 cm au garrot pour un poids vif de 45 à 50 kg.
 - Mouton peul (Bali-Bali ; peul-peul ; waila) : 60 à 80 cm au garrot pour un poids vif de 30 à 50kg.
- Moutons à laines :
 - Mérinos : 60 à 80 cm au garrot pour un poids vif de 30 à 35 kg
 - La Barbarine : 60 à 70cm au garrot pour un poids vif de 40 à 45 kg (Lybie et Tunisie).
- Mouton type nain :
 - Mouton djallonké (région humide) : 40 à 60 cm au garrot pour un poids de 20 à 30 kg.
- Mouton à queue grasse : le désert soudanais : 70 à 80 cm au garrot pour un poids vif compris entre 40 à 55 kg.

II.3. La conception de bâtiment

La conception des bâtiments d'élevage varie selon les systèmes, les pays et les climats. En général, en Afrique les bergeries sont des enclos ou des étables ouvertes constituées d'un ou des plusieurs mangeoires et abreuvoirs. Les animaux sont en stabulation libre ou en stabulation en travée.

Cette dernière régresse au profit de la stabulation libre. Ceci, est dû aux contraintes techniques (main d'œuvre, soins, traite) et au coût élevé des bâtiments.

L'abri simple en élevage extensif est constitué par une toiture en tôle ou de chaume avec un auvent. Un enclos, dans lequel les animaux sont nourris. Les dimensions de l'enclos sont de 30 × 4,5 mètres. La clôture est constituée par une murette en ciment de 30 cm de haut surmontée par un grillage. Il faut proscrire le fil de fer barbelé pour les clôtures.

En élevage intensif, la stabulation libre à logette individuelle et ou collectives est la plus sollicitée et facilite la conduite ovine. Cette conduite améliore la reproduction. Elle permet aussi de contrôler l'alimentation des différents groupes d'animaux de l'exploitation et d'apporter des soins particuliers à certains animaux.

Les dimensions d'une bergerie.

Longueur : 42,22 m

Largeur : 17,67 m

Largeur des allées d'alimentation : 1,8 m

Les sols en bétons sont à déconseiller par contre un léger bedonnement peut être fait à l'entrée de la bergerie pour éviter que la zone piétinée par les animaux ne se transforme en bourbier.

En zone sahélienne, l'élevage des moutons se pratique le plus souvent à l'aire libre. Les arbres servent d'abri à la fois contre les intempéries et le rayonnement solaire.

Pour un bâtiment moderne, il faut un certain nombre de norme qu'il faille à tout prix respecter.

La maîtrise de l'ambiance du logement des animaux est un facteur essentiel dans la prévention des pathologies.

Les principaux éléments à prendre en compte sont : la température, l'humidité et la quantité d'ammoniac de l'air.

Quelques normes à respecter pour avoir un habitat viable pour les ovins

- Température : La température idéale du bâtiment se situe dans une fourchette de 12 à 20 °C. Les animaux craignent plus le chaud et les écarts brusques de température que le froid. Au moment de la mise bas, si la température est très basse, le sol sera paillé plus que d'ordinaire et on installera des lampes chauffantes pour les agneaux.
- L'hygrométrie : L'humidité est sans conteste un facteur aggravant la sensation de froid et de chaud et favorise le microbisme et les problèmes respiratoires (action directe sur le tissu pulmonaire et indirect sur la toison ne pouvant plus jouer son rôle d'isolant). Couplée à la chaleur elle favorise les affections virales, bactériennes et parasitaires en bergerie. Il faut donc

veiller à ce que l'humidité dans la bergerie soit très minime. Un bâtiment ne doit pas présenter de traces d'humidité manifestes.

- Maitrise de la vitesse et de la qualité de l'air : comme la pluie et le vent peuvent renforcer l'action néfaste du froid en particulier chez les agneaux nouveau-nés plus sensibles à une hypothermie (le taux de mortalité peut atteindre 90 % sous l'action conjuguée du vent, de la pluie et du froid). Dans le sahel, les parois de la plupart des bergeries doivent être au moins partiellement ouvertes pour assurer la ventilation. Une bonne ventilation (sans excès) est nécessaire pour évacuer la chaleur et les polluants, afin que les animaux restent au frais, au sec et en milieu propre. Une ou plusieurs parois peuvent être pleines pour protéger les animaux de l'environnement extérieur. Dans certains cas des murs sont indispensables pour protéger les moutons contre les prédateurs. La recherche d'une bonne ventilation, sans courant d'air, doit être un objectif essentiel. Une ambiance saine est obtenue en toute saison s'il y a un renouvellement d'air efficace, sans courant d'air sur les animaux. Idéalement, le volume d'air du bâtiment doit être renouvelé au moins une fois toutes les 10 minutes. Ne pas dépasser 80 % d'humidité relative. La litière dégage une quantité importante d'ammoniac qui, s'il n'est pas évacué, devient irritant pour les bronches de l'animal et compromet sa santé. Un curage régulier du fumier, tous les mois et demi, permet de limiter les dégagements d'ammoniac, de garder un volume suffisant d'air sain et de lutter activement contre les mouches. Il faut veiller à ne pas dépasser une vitesse de 0,5 m/s, au niveau des animaux.
- Entretien de la bergerie : dans la plupart des élevages extensifs de production ovine en milieu sahélien, un simple abri suffit. En système agropastoral, il n'y a pas d'abri, mais les animaux sont placés dans un enclos de nuit (Zériba). Au cas où la construction d'une bergerie s'avère nécessaire, quelques précautions s'imposent :
 - Il faut limiter les nombres des moutons par enclos à 30 avec une surface d'occupation de 1m² par animal.
 - Elle doit être construite sur un site bien drainé. Si le sol n'est pas sec, il convient d'apporter une couche de gravillons ou du gravier comme base de l'édifice.
 - Il est indispensable de disposer d'une source d'eau à proximité.

II.3. 1. Bâtiment de type amélioré.

Le bâtiment peut être conçu comme une simple pièce plus ou moins grande, selon le nombre d'animaux, avec des ouvertures permettant une aération normale et un sol perméable. Pour l'orientation du bâtiment tenir compte de la direction des pluies et des vents dominants, l'emploi des matériaux selon les moyens de l'éleveur.

II.3. 2. Bâtiments modernes.

Il existe deux types : un abri simple avec enclos et une bergerie.

L'abri simple est constitué par une toiture de tôle ou de chaume avec un auvent. Un enclos lui est attenant, dans lequel les animaux sont nourris. Les dimensions de l'enclos sont de 30 × 4.5 mètres. La clôture est constituée par une murette en ciment de 30 cm de haut surmontée par un grillage. Il faut proscrire le fil de fer barbelé pour les clôtures. Dans la construction d'une bergerie, il faut compter par bête, une superficie de :

Pour une mère et son agneau 0.90-1.20 m²

- ✓ Pour un antenais 0.50-0.60 m²
- ✓ Pour un adulte 0.60-0.80 m²
- ✓ Pour un bélier séparé 1.75-2.00 m²

La porte permet le passage d'une charrette et mesure 2.50 m de large. Le sol convenant le mieux au mouton est constitué par la terre battue sur laquelle une couche de mâchefer peut réaliser une isolation correcte et s'opposer à toute remontée d'humidité. Les sols en bétons sont à déconseiller par contre un léger béton peut être fait à l'entrée de la bergerie pour éviter que la zone piétinée par les animaux ne se transforme en borbier.

pour des effectifs brebis inférieurs à 300 brebis, deux types sont couramment rencontrés : bergerie de 13 m de large avec un couloir central consacré à la mécanisation et à la circulation, bergerie de 16 m de large avec un couloir central consacré à la mécanisation et à la circulation, deux couloirs latéraux pour passage d'homme.

Dans les régions froides les bâtiments sont fermés ou semi- ouverts selon la saison. Dans une bergerie fermée, il faut prévoir une salle de traite ; un magazine de stockage des fourrages (foin, ensilages) et les concentrés. Une bergerie de 1200 m² peut contenir 400 brebis laitières.





- pour des effectifs brebis inférieurs à 300 brebis, deux types sont couramment rencontrés:
 - Pour des troupeaux plus importants, des bâtiments avec 4 parcs longitudinaux et deux couloirs de service sont adoptés. il faut prévoir une largeur de 24 à 26 m de selon le type de production
- Le râtelier ou crèche est l'équipement essentiel de la bergerie ou de la chèvrerie.
 - La longueur d'une crèche varie de 2 à 3 mètres en général.
 - Pour 10 à 15 moutons adultes. la hauteur du râtelier est de 0,80-1m.
 - La hauteur de la mangeoire est de 0,40m pour les moutons et 0,30m pour les chèvres.
 - L'abreuvoir doit fournir aux animaux, en seule prise une quantité d'eau saine et fraîche au moins égale à leurs besoins.
 - Être d'un accès facile et fréquent, être d'un remplissage rapide et d'une vidange simple et facile à nettoyer.

Les cases d'agnelage sont indispensables. Elles servent à surveiller le développement du lien entre la mère et ses petits et à attraper facilement l'agneau pour les diverses interventions qui suivent la naissance.

les cases d'agnelage ont une dimension de l'ordre de 1,5 m², soit 1m à 1,2 m de large et 1,20 à 1,40 de long. pour des luttés synchronisées, il faut prévoir un nombre plus important qui dépend de l'intensité de la synchronisation (généralement 20-25 % de l'effectif brebis).

Des équipements spécifiques

Les claies et cases d'agnelage : les claies vont servir à allotir, contenir, séparer, ... les animaux. Il est important d'en avoir toujours un nombre suffisant sous la main.

Leur longueur et le fait qu'elles soient pleines ou ajourées à leur base dépendent de leur usage. Une hauteur de 90 cm est suffisante. Une longueur de 3 m est un maximum, tant pour la bonne tenue de la claie que pour l'aisance de sa manipulation.

Les cases d'agnelage sont indispensables. Elles servent à surveiller le développement du lien entre la mère et ses petits et à attraper facilement l'agneau pour les diverses interventions qui suivent la naissance.

Les cases d'agnelage ont une dimension de l'ordre de 1,5 m², soit 1m à 1,2 m de large et 1,20 à 1,40 m de long.





Le râtelier est l'équipement essentiel de la bergerie ou de la chèvrerie. La longueur d'une crèche varie de 2 à 3 mètres en général. Pour 10 à 15 moutons adultes. La hauteur du râtelier est de 0.80-1m. La hauteur de la mangeoire est de 0.40m pour les moutons et 0.30m pour les chèvres. L'abreuvoir doit fournir aux animaux, en seule prise une quantité d'eau saine et fraîche au moins égale à leurs besoins. Etre d'un accès facile et fréquent, être d'un remplissage rapide et d'une vidange simple et facile à nettoyer. Pour répondre à ces questions il faut tenir compte de l'emplacement et de l'aménagement. On

placera donc l'abreuvoir : à un endroit très fréquenté, à l'entrée d'un bâtiment d'élevage, contre le mur d'une étable, près de la porte.

La toiture : Elle protège les animaux contre les rayons directs du soleil et contre la pluie. A cet effet, elle doit être épaisse (pour que la couche inférieure reste fraîche) et étanche. Une toiture élevée permet d'avantage des mouvements d'air à l'intérieur de la bergerie, mais elle est plus facilement abîmée par le vent qu'une toiture basse. Il faut changer de toiture, lorsqu'on constate que les pailles sont vieilles et qu'elles sont facilement emportées par le vent.

- **Le sol (plancher)** : il doit être sec. Les excréments et l'urine s'accumulant sur un sol humide créent les conditions idéales pour le développement des germes pathogènes. Le sol doit être en pente (5%), poreux ou latté pour que l'eau puisse s'écouler. Le sol doit être nettoyé tous les jours.

Si on ne respecte pas l'hygiène du sol, celui-ci peut jouer un rôle important dans certaines maladies ovines :

- Sol humide= piétin ;
- Sol accidenté= blessure provoquant des abcès du pied ou des dermatites ulcéreuses.
- Le fumier représente une source de contamination parasitaire (coccidies, strongyloïdes...) ou microbienne (rota virus, colibacilles...). Il faut surtout éviter un fumier humide (accumulation de germes fécaux et production de gaz toxique).
- Si on a l'habitude d'épandre la litière, il faut constamment la renouveler. Il est conseillé de répandre, si possible, 0,5 à 0,4 kg de paille par animal et par jour. Au moment de l'agnelage, le paillage doit être quotidien.

II.3.3. Des équipements spécifiques

Les claies et cases d'agnelage : Les claies vont servir à allotir, contenir, séparer, ... les animaux. Il est important d'en avoir toujours un nombre suffisant sous la main. Leur longueur et le fait qu'elles soient pleines ou ajourées à leur base dépendent de leur usage. Une hauteur de 90 cm est suffisante. Une longueur de 3 m est un maximum, tant pour la bonne tenue de la claie que pour l'aisance de sa manipulation.

Les cases d'agnelage sont indispensables. Elles servent à surveiller le développement du lien entre la mère et ses petits et à attraper facilement l'agneau pour les diverses interventions qui suivent la naissance. Les cases ont une dimension de l'ordre de 1.5 m², soit 1m à 1.2 m de large et 1.20 à 1.40 de long.

Les cornadis : De plus en plus pratiqué par les éleveurs, le système cornadis permet de travailler plus confortablement en bâtiment, voire de réaliser certaines opérations sur les brebis sans avoir à passer par le parc de tri. Il en existe plusieurs types dans le commerce, en bois ou en métal. Le plus souvent, ils sont vendus prêts à installer sur des auges, par ensembles de 3 m pour 9 passages de têtes.

II.4. L'alimentation

C'est toute substance naturelle ou artificielle, non toxique ayant des propriétés nutritives, consommée telle quelle et qui contribue à apporter à l'organisme l'énergie et la matière dont il a besoin pour assurer le cycle régulier de la vie d'un individu et la persistance de l'espèce à laquelle il appartient. En élevage traditionnel, les animaux essaient de consommer les aliments dans le but de satisfaire leurs besoins cependant pendant certaines périodes de l'année, l'aliment consommé par ces derniers ne peut couvrir tous leurs besoins d'où la nécessité de les compléter, en les associant à d'autres aliments. Cette association constitue la ration. La ration est la quantité d'aliments composés d'un mélange d'aliments simples effectué de manière rationnelle telle qu'on tire de chacun d'eux le potentiel nutritif le plus intéressant capable de couvrir la totalité des besoins d'un animal et qui lui est nécessaire pour l'entretien de la vie, le travail, et la production pour une période de 24h.

Ainsi, dans un terroir donné, l'éleveur doit, quel que soit la période de l'année, faire coïncider à tout moment les besoins de ces animaux avec les disponibilités très fluctuantes en aliment, en particulier en fourrages pour ces ruminants.

On distingue les aliments simples grossiers et des aliments simples concentrés.

- Les aliments grossiers de base : foin, pailles et fourrages
- Les concentrés riche énergie ou en protéine, ou les deux, ces aliments contiennent toujours moins de 15% de cellulose.

L'alimentation est sans doute l'objet principal de gestion quotidienne. Les troupeaux élevés en système intensif doivent paître au moins 8 heures par jours selon les types de végétation disponible ; un bon berger amène son troupeau dans des pâturages de qualité supérieure. Du retour de pâturage, le soir, les animaux peuvent avoir accès à de complément tels que les pierres à lécher ou autres. La distribution du complément doit être règlementé et bien suivi pour éviter des problèmes d'intoxication.

- Normes à respecter :
 - La gestion de l'alimentation : le fourrage apporté aux animaux ne peut être distribué à même le sol ; il doit être placé dans un râtelier ou dans une mangeoire. La meilleure manière de présenter du fourrage est le râtelier surélevé. Le râtelier à fourrage peut être fait de bois, de bambou, de métal ou de tout autre matériau. L'espacement des barres doit être suffisant pour permettre au mouton de passer le museau, mais pas excessif, de manière à éviter que de grosses touffes de fourrage ne tombent par terre.

Les suppléments alimentaires, tels que les concentrés, doivent être placés dans des mangeoires. Vue la quantité limitée de suppléments apportés, il est important que la crèche soit suffisamment large pour permettre à tous les moutons de manger au même moment ; si non, les plus petits seront écartés ne

recevront pas leur ration. Il faut compter un minimum de 30 à 40 cm par individu, voire d'avantage pour les moutons des grandes tailles ou à grandes cornes.

Les râteliers à fourrage et les mangeoires situés au bord des cases à mouton sont plus faciles à remplir et à nettoyer, et évitent au berger de passer entre les animaux pour distribuer l'aliment.

Il faut toujours vérifier la solidité des râteliers et nettoyer les mangeoires.

- L'abreuvement : les brebis allaitantes, de même que tous les moutons vivants en climat chaud, doivent recevoir suffisamment d'eau propre. Etant donné que l'ingestion d'eau fraîche permet de lutter contre les stress thermiques, dans les zones à climat chaud, il est souvent conseillé de placer les abreuvoirs à l'ombre pour que l'eau soit aussi fraîche que possible. Le sol entourant l'abreuvoir doit être dur et bien drainé. La hauteur de l'abreuvoir doit permettre aux moutons de boire aisément.

Comme des bovins ou d'autres animaux utilisent par fois les mêmes abreuvoirs, il est utile d'installer un abreuvoir adapté à la taille des grands animaux et d'y ajouter des marches permettant aux moutons d'y accéder.

L'abreuvoir doit être fabriqué dans un matériau étanche tels que du béton, du fer galvanisé ou du plastique tous faciles à nettoyer. Le fond doit avoir une ouverture d'évacuation qui permettra au moment de nettoyage d'évacuer l'eau sale.

Le nettoyage de l'abreuvoir doit s'effectuer très souvent pour éviter des moisissures ou des champignons. L'eau est souvent incriminée dans l'apparition de certaines maladies (la leptospirose, le botulisme...).

II.5. La reproduction

II.5.1. Physiologie de la reproduction chez le mâle

Mensurations testiculaires et production de spermatozoïdes

Chez le bélier, la spermatogenèse (fabrication des spermatozoïdes) dure 45 à 50 jours. En saillie naturelle, un bélier adulte peut être mis dans un troupeau de 45 à 70 brebis pour les saillir.

Libido

Le mâle pratique une parade sexuelle vers l'ensemble des femelles pour reconnaître celles qui sont en œstrus : flairages, flehmen (les lèvres sont retroussées), montes. Les femelles en chaleurs acceptent la monte. Il n'y a aucun rapport entre l'ardeur du mâle et sa fécondité. Une alimentation déséquilibrée, un stress thermique prononcé ou un problème sanitaire peuvent diminuer ou supprimer la libido. Les béliers peuvent se battre entre eux pour pouvoir saillir les brebis. Il est préférable de réduire l'espace disponible pour qu'ils ne puissent pas prendre trop d'élan pour charger.

Puberté du mâle

Comme chez la brebis, la puberté dépend du poids de l'animal, plus que de son âge. Les premiers accouplements ont lieu pour un poids vif proche de 40 à 50 % du poids adulte. Le temps nécessaire à la production et au transport des spermatozoïdes à travers l'épididyme est de 2 mois. Cependant toute tentative qui vise à améliorer la production du sperme doit prendre en considération de ce délai. Le volume de l'éjaculat est de 0,8 à 1 ml avec 1 à 3 millions de spermatozoïdes par mm³. Une température au delà de 30°C entraîne une baisse de l'ardeur sexuelle et une détérioration de la qualité du sperme. L'alimentation quant à elle intervient au niveau de la quantité et la qualité du sperme produit.

2. Physiologie de la reproduction chez la femelle

Puberté de la femelle

La puberté, moment d'apparition des cycles œstraux, dépend plus du poids (donc de l'alimentation reçue) que de l'âge de l'animal. La puberté est atteinte lorsque l'agnelle pèse 40 à 50 % du poids adulte de sa race, soit vers l'âge de 6 mois. L'agnelle peut être mise à la reproduction un peu plus tard, lorsqu'elle atteindra 50 à 60 % du poids de l'adulte de sa race. L'âge à la puberté varie aussi en fonction de la race. En générale, les animaux des plus petites tailles sont plus précoces sexuellement. En Afrique, un âge à la première mise bas de 17 mois a été observé chez le mouton Djallonké contre 19 chez les moutons peul-peul, sans qu'on ne puisse dire s'il s'agit d'une différence d'origine génétique ou lié à l'environnement.

Cycle œstral

La durée du cycle sexuel ou œstral est assez caractéristique de l'espèce et varie peu selon la race. La durée moyenne est de 17 jours (14 à 19 jours en race Djallonké) et peut-être décomposé en deux phases, une phase folliculaire de 3 à 4 jours qui se termine par les chaleurs et ovulation et une phase lutéale prépare l'utérus pour l'implantation de l'embryon. Les variations sont liées au poids des animaux, à leur état physiologique, à des facteurs climatiques et saisonniers, ou éventuellement à des pathologies. Les variations saisonnières des cycles œstraux dépendent de la photopériode et sont réglées par la mélatonine, une hormone sécrétée la nuit par l'épiphyse ou glande pinéale. L'œstrus chez la brebis comme chez tous les autres ruminants est caractérisé par des modifications anatomiques ; comportementales et hormonales.

L'alimentation et la température sont de facteurs de variations de cycle sexuel de la brebis.

- **L'alimentation** : Une sous-alimentation est source de chaleur silencieuse voire de sous pression de l'ovulation. Des études ont montré que plus de 60% des conceptions de la

brebis intervienne pendant les périodes d'abondance fourragère. En effet, une suralimentation non exagérée peut améliorer de près de 25% le taux de l'ovulation.

- **La température** : Une température très élevée en milieu tropical (30°C) entraîne chez les races exotiques une diminution de la durée de chaleur, une suppression de l'ovulation et parfois une mortalité embryonnaire suivie d'avortement ou de résorption en cas de fécondation.

II.5.3.2 Détection des chaleurs

La brebis ne peut être saillie que pendant l'œstrus, ou chaleurs. Souvent, la vulve gonfle et rougit. Le comportement de la brebis est modifié pendant l'œstrus. Certaines brebis sont agitées, d'autres tournent la tête vers le bélier et se laissent approcher au lieu de fuir.

Pendant l'œstrus, elles acceptent le chevauchement et la monte par le bélier. La durée des chaleurs varie largement selon la race et le lieu entre 24 et 48 heures. Par exemple, chez la race Djallonké, elle est de 41 heures en moyenne : $1,7 \pm 0,6$ jours (Toure et al., 1995). Pour détecter les brebis en chaleur, on peut utiliser un bélier muni d'un tablier pour l'empêcher de saillir les brebis ou un bélier de réforme vasectomisé, c'est-à-dire chez lequel une partie des canaux déférents a été enlevée chirurgicalement après ligature.

L'ovulation se produit 24 heures (18 à 30 heures) après le début des chaleurs, donc vers la fin des chaleurs.

II.5.3.3. Conduite de la lutte

La fécondation par saillie naturelle se fait grâce à trois modalités :

- a. **La lutte libre** : la lutte libre consiste à laisser les béliers pendant toute l'année ou pendant une période donnée de l'année avec les brebis. Il est pratiqué par 80% des éleveurs.

Avantages :

- Méthodes simples
- Assez bonne fertilité et prolificité

Inconvénients :

- Difficulté de rationaliser les calendriers d'agnelage et de l'alimentation
- Impossibilité de contrôler la paternité des agneaux
- Sélection faible
- Risque de combat entre les béliers
- Fertilité réduite si le bélier dominant est moins fertile ou stérile.

- b. **La lutte par lots** : la lutte par lots consiste à répartir les femelles en lot des brebis et les affecter à chaque mâle adulte. Il faut éviter l'utilisation des jeunes béliers et les antenaises doivent constituer

un lot à part. Ces dernières sont confiées à un bélier expérimenté. La taille des lots varie en fonction de l'âge du bélier et la saison sexuelle.

Age :

- 40-50 brebis par béliers de plus de 2 ans
- 30 brebis par béliers de moins de deux (2) ans

Saison sexuelle :

- En saison sexuelle : 50 à 60 brebis pour les races rustiques et 40 à 50 brebis pour les races améliorées et lourdes. Pour un jeune bélier 15 à 20 femelles
- En contre saison : 35 à 50 femelles par béliers avec un seul bélier par lot.

La lutte s'étale sur une période de 6 à 8 semaines. On peut faire une lutte de 8 semaines par un bélier, puis effectuer une lutte de rattrapage par un bélier introduit 10 jours après le retrait du premier bélier. Les contrôles de paternité est fait à partir des dates d'agnelage et par l'utilisation de harnais marqueurs.

Avantages :

- Contrôle de paternité ;
- Gestion des périodes d'agnelages.

Inconvénients :

- Fertilité médiocre ;
- La date de saillie n'est pas connue ;
- Certaines brebis sont délaissées par les béliers, d'où la nécessité de faire une rotation des béliers tous les 17 jours par exemple ;
- Utiliser des harnais marqueurs de couleurs différentes pour chaque bélier pour contrôler la paternité et détecter les brebis non saillies.

c. Lutte avec monte en main : la femelle fait l'objet de la détection de chaleur avant la mise à la lutte. Cette lutte nécessite l'utilisation de bélier bouché vasectomisé ou muni d'un tablier spécial empêchant la saillie et habillé d'un harnais marqueur. La lutte s'effectue brebis par brebis dans un enclos spécial (accouplement raisonnés).

Avantage :

- Sélection généalogique précise, puisqu'on connaît la paternité de l'agneau.

Inconvénients :

- 10 brebis par bélier adulte et par jour suivi d'un repos de 3-4 jours en saison sexuelle 5 brebis par bélier adulte et par jour suivi d'un repos de 7 jours en contre-saison
- Méthode très coûteuse, nécessite l'entretien de nombreux béliers surtout en contre saison.

Cette méthode peut être simplifiée par le recours à la synchronisation des chaleurs et l'insémination artificielle.

Si la lutte naturelle constitue la principale voie de fécondation (simple et économique) chez l'espèce ovine et caprine, il existe aussi l'IA. Elle est moins développée chez les ovins par rapport aux bovins pour plusieurs raisons : nombre de dose obtenu par éjaculat est faible ; la mise en place de la semence et sa conservation sont également difficiles et le coût est très élevé. Cependant, l'intérêt génétique de l'IA est intéressant (agnelages avancés ou contre saison, la sélection).

Gestation

La durée totale de la gestation de la brebis est proche de 5 mois (142 à 153 jours). Elle varie en fonction des races et de nombre de fœtus portés par la brebis. Elle a une durée moyenne de 151,5 jours chez le mouton Peul, 152,8 jours chez le mouton Touabire et 149 jours chez le mouton Djallonké. La période embryonnaire correspond à la formation des organes. Elle dure du 10^{ème} au 34^{ème} jour. Ensuite, c'est la période de croissance fœtale. En fin de gestation, le poids augmente beaucoup.

- **Diagnostic de gestation par palpation manuelle**

La palpation manuelle qui ne peut être pratiquée que pendant la seconde moitié de la gestation, et également une technique à faible coût mais elle requiert de l'entraînement et sa précision dépend surtout du manipulateur. Elle consiste à détecter la présence du fœtus l'obligeant à se déplacer dans le liquide amniotique comme un cube de glace dans l'eau. L'opérateur doit placer la pompe de sa main gauche sur le côté gauche du flanc de la femelle et pousse doucement le fœtus avec sa main appuie sur le flanc droit de l'animal. D'autres techniques sont utilisées pour le diagnostic de gestation : techniques biochimiques (dosage des hormones sexuelles) , techniques ebiophysiques (échographique)etc.

Mise bas, parturition ou agnelage

La taille de la portée varie largement entre 1 et 2,5 agneaux par mise bas. Elle dépend de facteurs génétiques, de l'alimentation et de l'effet mâle. L'agnelage doit être surveillé. C'est une période critique pour la mère et pour l'agneau. Il a lieu en plein air ou dans un local. Avant la mise bas, la brebis est nerveuse. Ses mamelles et la vulve sont gonflées. L'intervalle entre deux agnelages varie entre 240 à 300 jours dans le système d'élevage traditionnelle en Afrique. L'agnelage en milieu extensif n'est pas contrôlé et l'éleveur prévoit peu d'installation. La brebis sur le point de mettre bas s'isole du reste du troupeau et prépare un lit à base des pâturages lorsque cela est possible. En élevage intensif par contre, le berger contrôle les conditions d'agnelage. Les brebis sont isolées dans un endroit propre sec et calme. Le plus souvent, la mise bas se déroule normalement d'une façon tout à fait naturelle. Cependant, en cas des mises bas difficiles ou dystociques l'aide du berger ou du technicien devient indispensable.

Soins aux nouveaux – nés.

- Désinfection du cordon ombilical : Plusieurs antiseptiques sont disponibles en pharmacie (glycérine iodée, mercurochrome, Bétadine).
- S'occuper des orphelins : Les libérer des enveloppes fœtales ; Extraction des méconiums des cavités nasales et buccales en prenant le petit les pattes postérieures en haut et la tête en bas ; Procéder à l'adoption pour qu'il puisse boire du colostrum chez la mère adoptive ou le lui administrer à l'aide d'un biberon.
- Regrouper les groupes petits – mère par enclos et s'occuper des malades (petits et mère)
- Evacuer les avortons pour détruire
- Envisager des analyses de laboratoire et traitement par la suite

Adoption des agneaux

Dès la naissance, le jeune animal est vulnérable à la maladie. Il dépend totalement de sa mère pour s'alimenter. Si la mère meurt, l'orphelin aura besoin d'une nourrice pour survivre. La brebis ne peut nourrir correctement que deux petits.

Procédure d'adoption :

- Si la mère nourricière a perdu un petit, retirez la peau de l'agneau mort et attachez-la au tour de l'agneau à adopter. Au bout de quelques heures, enlevez la peau.
- Frottez l'orphelin avec le placenta ou uniquement au niveau de la queue d'une mère qui vient de mettre bas. Laissez l'orphelin téter avec le dos tourné vers la tête de la mère, afin qu'elle puisse le sentir.
- On peut attacher la mère nourricière par la tête dans un petit enclos ou un local, en laissant l'orphelin avec elle. Généralement, l'orphelin tétera si l'on empêche la mère nourricière de lui donner de coup de pied ou de s'en aller.
- Mettez l'orphelin et la mère nourricière dans un petit local ou un enclos avec un chien, attaché ou non. La femelle protégera l'orphelin du chien et le laissera téter.

II.5.4. Sevrage

Le sevrage est l'époque à laquelle l'agneau cesse de recevoir du lait. Un agneau ne peut être sevré que s'il ingère suffisamment de nourriture solide pour satisfaire tous ses besoins en énergie. Après le sevrage la croissance de l'agneau va dépendre de la qualité de l'aliment qu'il ingère. Elle diminue fortement durant les premiers jours qui suivent le sevrage. Ce ralentissement est d'autant plus grave que l'agneau est sevré tôt. Le sevrage intervient généralement entre 4 et 6 semaines chez les brebis laitières. Mais l'agneau commence à s'intéresser aux plantes vertes dès l'âge de deux (2) semaines.

II.5.5. Tarissement des brebis

Le tarissement se fait de manière progressive en espaçant les traites une fois par jour, puis une fois tous les deux jours et en fin une fois tous les trois jours. La date du tarissement va dépendre de la politique

des systèmes de productions, de la région et de la saison. Le tarissement est nécessaire en cas de mortalité des agneaux et au sevrage. Et elle est réalisée par application d'un stress alimentaire (ration à base de paille pendant 4 jours) et une diminution de l'abreuvement.

II.5.6. Conduite de l'agneau

Exploitation de viande

En Afrique sahélienne en générale et dans le système d'exploitation de la viande, le lait de la brebis est destiné entièrement à l'agneau pour lui permettre une bonne croissance. La croissance des agneaux varie en fonction de la race, du système de production et de la conduite sanitaire. Le GMQ du mouton peut qui varie entre 66,6 à 131g/jour, est inférieur à celui du mouton touabire (143 à 170g/j).

Exploitation du lait

En élevage laitier, l'agneau est séparé de sa mère 24h après la naissance. L'adaptation du jeune à la tétine est faite sans problème et les performances de reproduction ultérieure de la brebis ne sont pas affectées. Cette technique permet à l'éleveur de vendre 20-30 litres de lait par brebis.

Tous les agneaux mâles et femelles en surplus dans les exploitations intensives sont vendus soit pour la boucherie (embouche), soit comme des futurs reproducteurs (ferme de préparation de reproducteurs). Les agneaux destinés à la boucherie sont en générale castrés (engraissement facile et empêcher qu'ils ne soient utilisés comme des futures reproducteurs car les reproducteurs reviennent plus chers).

Plusieurs interventions ponctuelles peuvent être effectuées tel que :

- Identification du mouton : il existe trois méthodes d'identification : les boucles d'oreilles, les tatouages et l'entaillage des oreilles.
- La caudectomie ou l'amputation de la queue est l'ablation de la queue (pince hémostatique, élastique). Elle est pratiquée très tôt (2-3 semaines après la naissance). Cette technique met en valeur le gigot de l'agneau et facilite la saillie, la mise bas et la traite chez les races à queue grasse et ou longue.
- La castration : consiste à amputer ou à stériliser les testicules d'un bélier ou d'agneau mâle pour supprimer le comportement caractéristique du mâle. Cette technique est généralement utilisée chez les animaux, car la castration améliore la croissance et facilite l'engraissement de l'agneau.
- La tonte : c'est une opération qui consiste à recueillir la laine des moutons. Elle se fait une fois par an (juin) et il faut éviter de tondre pendant la période de reproduction.

Cependant, parmi les facteurs environnementaux non photopériodiques susceptibles d'affecter la saison sexuelle, "l'effet bélier" reste le moyen le plus simple et le plus économique pour avancer le début de la saison sexuelle et synchroniser les saillies sans faire appel à une thérapeutique hormonale.

Production de Laine

La production de laine varie entre 2 et 8 kg par toison. Chez le Mérinos elle est supérieure à 4,5 kg par toison.

Production de Lait

La production laitière est comprise entre 100 et 800 litres en moyenne par lactation. Le lait de brebis est plus énergétique que celui de la vache (environ 1100 kcal par litre contre 705 kcal pour 1 litre de lait de vache). Il est utilisé dans la fabrication de fromage de brebis « roquefort ».

Production de Viande

On distingue deux classes d'animaux en fonction du poids de leurs carcasses :

- ✓ L'agneau : animal mâle ou femelle âgé de moins de 12 mois dont le poids de la carcasse est compris entre 14 et 18 kg ;
- ✓ Le mouton : mâle ou femelle âgé de plus de 12 mois dont le poids de la carcasse est de 20 à 35 kg (soit un rendement de 48 à 50 %).